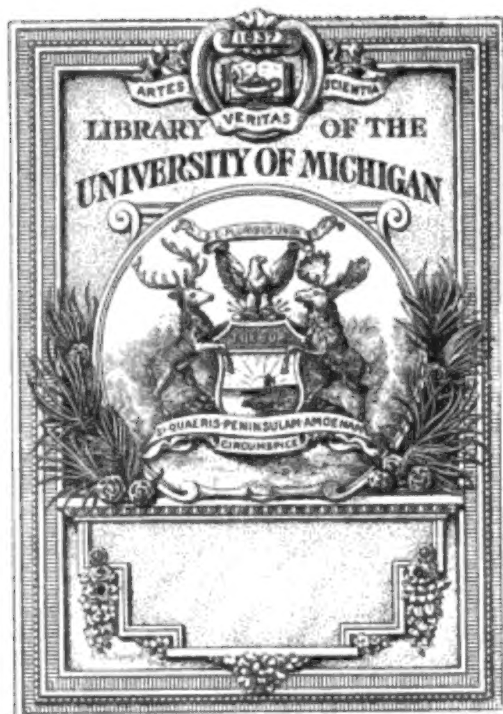
Staaten bezw. Landestheile	Zahl der Einwohner bei der letzten Volkszählung (am 1. 12. 85)	Zahl der in den Listen zur Wiederimpfung aufgeführten Kinder	Im Laufe des Geschäftsjahres sind zugezogen	Summa Spalte 3 und 4	Im Laufe des Geschäftsjahres sind ungeimpft gestorben	verzogen	zusammen gestorben bezw. verzogen	Bleibt Gesammtzahl der zur Wiederimpfung vorzustellenden Kinder	Hiervon sind von der Impfpflicht befreit weil sie während der vorhergehenden 5 Jahre die natürlichen Blattern überstanden haben	weil bereits in den vorhergehenden 5 Jahren mit Erfolg geimpft	überhaupt
1.	2.	3.	4.	a.	5.	6.	b.	c.	7.	8.	d.
XI. **Braunschweig** . .	372 452	9 564	57	9 621	20	148	168	9 453	—	43	43
XII. **Sachs.-Meiningen**	214 884	5 654	23	5 677	51	140	191	5 486	—	52	52
XIII. **Sachs.-Altenburg**	161 460	3 827	7	3 834	6	44	50	3 784	—	16	16
XIV. **Sachs.-Kob.-Goth.**	198 829	5 268	6	5 274	12	68	80	5 194	—	20	20
XV. **Anhalt**	248 166	7 237	59	7 296	4	90	94	7 202	1	100	101
XVI. **Schwarzburg-Sondershausen** . .	73 606	2 084	4	2 088	8	38	46	2 042	—	7	7
XVII. **Schwarzburg-Rudolstadt** . . .	83 836	2 440	29	2 469	16	40	56	2 413	—	19	19
XVIII. **Waldeck**	56 575	1 626	5	1 631	6	16	22	1 609	—	10	10
XIX. **Reuß ä. L.**	55 904	1 709	49	1 758	2	33	35	1 723	1	13	14
XX. **Reuß j. L.**	110 598	2 710	—	2 710	1	22	23	2 687	—	19	19
XXI. **Schaumb.-Lippe** .	37 204	888	2	890	3	5	8	882	—	7	7
XXII. **Lippe**	123 212	3 206	196	3 402	10	122	132	3 270	—	59	59
XXIII. **Lübeck**	67 658	1 751	69	1 820	2	16	18	1 802	—	22	22
XXIV. **Bremen**	165 628	4 182	12	4 194	17	34	51	4 143	—	73	73
XXV. **Hamburg**	518 620	11 935	39	11 974	24	116	140	11 834	4	24	28
XXVI. **Elsaß-Lothringen** (Bezirke.)											
1. Unter-Elsaß . . .	612 077	18 165	130	18 295	59	212	271	18 024	—	191	191
2. Ober-Elsaß	462 549	12 719	53	12 772	43	204	247	12 525	—	21	21
3. Lothringen	489 729	14 076	78	14 154	56	367	423	13 731	1	107	108
zusammen . .	1 564 355	44 960	261	45 221	158	783	941	44 280	1	319	320
Deutsches Reich 1887 . .	46 855 704	1 230 396	10 633	1 241 029	2 918	22 845	25 763	1 215 266	248	9 545	9 793
1886 . .	46 855 704	1 192 056	11 308	1 203 364	2 894	23 200	26 094	1 177 270	280	10 152	10 432
1885	46 855 704	1 160 031	10 947	1 170 978	2 874	23 118	25 992	1 144 986	349	11 021	11 370
[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]1	629	11 195	11 824
[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]7	1 024	10 346	11 370


1837
ARTES
VERITAS
SCIENTIA
LIBRARY OF THE
UNIVERSITY OF MICHIGAN
E PLURIBUS UNUM
TUEBOR
SI QUAERIS PENINSULAM AMOENAM
CIRCUMSPICE

Arbeiten

aus dem

Kaiserlichen Gesundheitsamte.

(Beihefte zu den Veröffentlichungen des Kaiserlichen Gesundheitsamtes.)



Fünfter Band.

Mit 14 Tafeln und in den Text gedruckten Abbildungen.

Berlin.
Verlag von Julius Springer.
1889.



Druck von H. S. Hermann in Berlin.

Inhalts-Verzeichniß.

Berichtigung.

In der Tabelle auf Seite 288 sind in der vorletzten Spalte mit der Ueberschrift: „Tuberkulose (Kulturen)“ die Ergebnisse der Versuche mit I Schwefel-Carbolsäure von 2% und 5%, II desgleichen von 2% und 5%, sowie mit Kreolin von 2%, 5% und 10% mit St. St statt mit E. E zu bezeichnen.

Untersuchungen über den Einfluß des Eintrocknens auf die Lebensfähigkeit der Cholerabacillen

von

Dr. Berckholtz,

Königl. Sächs. Assistenz-Arzt I. Klasse.

Die zahlreichen von der Cholera-Kommission in Indien mit den verschiedenartigsten Reinkulturen von Cholerabacillen angestellten Eintrocknungsversuche[1]) hatten ergeben, daß die genannten Organismen in den eingetrockneten Massen sich höchstens 24 Stunden lebensfähig zu erhalten vermochten. Diese Beobachtung war deswegen von der größten Bedeutung, weil durch sie die Frage, ob die Cholerabacillen Dauerformen zu bilden im Stande seien, im negativen Sinne entschieden zu sein schien, zumal bald darauf mehrere andere Autoren bei einer Wiederholung der Versuche zu dem gleichen Ergebnisse gelangten.[2])

Gegen die Annahme, daß die Cholerabacillen Dauerformen zu bilden vermöchten, sprach auch die Beobachtung, daß sie in Fäulnißgemengen verhältnißmäßig schnell zu Grunde gingen. So hielten sie sich nach Koch's Beobachtungen[3]) in Kanaljauche nur 6—7 Tage, mit Koth vermischt nur 27 Stunden lebensfähig. In der Abtrittsjauche waren sie ebenfalls bereits nach 24 Stunden abgestorben. Nicati und Rietsch[4]), ebenso v. Ermengem[5]) gelangten bei ihren bezüglichen Versuchen zu ähnlichen Resultaten. Später beobachtete allerdings Gruber bei Anwendung der von Schottelius angegebenen, von ihm selbst modifizirten Untersuchungsmethode[6]), daß bei genügendem Sauerstoffzutritt die Cholerabacillen eine nicht unbeträchtliche Widerstandsfähigkeit gegenüber gleichzeitig vorhandenen Fäulnißbakterien an den Tag legten.

[1]) Bericht über die Thätigkeit der Cholera-Kommission. Arbeiten a. d. Kaiserl. Gesundheitsamte. Bd. III. 1887. S. 167.

[2]) Nicati et Rietsch, Recherches sur le choléra 1886. S. 126. —
Watson Cheyne, Report on the Cholera-Bacillus. Brit. Med. Journ. 1885. S. 879.
Vgl. auch: Riedel, die Cholera, Entstehung, Wesen und Verhütung derselben. Berlin 1887. S. 38.

[3]) Cholera-Konferenz. Deutsche Med. Wochenschr. 1885. S. 6.

[4]) a. a. O. S. 100.

[5]) Recherches sur le microbe du choléra asiatique. p. 260.

[6]) Wiener Med. Wochenschr. 1887. S. 223 u. 224. und
Arbeiten der hygienischen Sektionen des VI. internationalen Kongresses für Hygiene 1887. Heft Nr. XVIII. S. 125.

Untersuchungen über den Einfluß des Eintrocknens auf die Lebensfähigkeit der Cholerabacillen

von

Dr. Berckholtz,

Königl. Sächs. Assistenz-Arzt I. Klasse.

Die zahlreichen von der Cholera-Kommission in Indien mit den verschiedenartigsten Reinkulturen von Cholerabacillen angestellten Eintrocknungsversuche[1]) hatten ergeben, daß die genannten Organismen in den eingetrockneten Massen sich höchstens 24 Stunden lebensfähig zu erhalten vermochten. Diese Beobachtung war deswegen von der größten Bedeutung, weil durch sie die Frage, ob die Cholerabacillen Dauerformen zu bilden im Stande seien, im negativen Sinne entschieden zu sein schien, zumal bald darauf mehrere andere Autoren bei einer Wiederholung der Versuche zu dem gleichen Ergebnisse gelangten.[2])

Gegen die Annahme, daß die Cholerabacillen Dauerformen zu bilden vermöchten, sprach auch die Beobachtung, daß sie in Fäulnißgemengen verhältnißmäßig schnell zu Grunde gingen. So hielten sie sich nach Koch's Beobachtungen[3]) in Kanaljauche nur 6—7 Tage, mit Koth vermischt nur 27 Stunden lebensfähig. In der Abtrittsjauche waren sie ebenfalls bereits nach 24 Stunden abgestorben. Nicati und Rietsch[4]), ebenso v. Ermengem[5]) gelangten bei ihren bezüglichen Versuchen zu ähnlichen Resultaten. Später beobachtete allerdings Gruber bei Anwendung der von Schottelius angegebenen, von ihm selbst modifizirten Untersuchungsmethode[6]), daß bei genügendem Sauerstoffzutritt die Cholerabacillen eine nicht unbeträchtliche Widerstandsfähigkeit gegenüber gleichzeitig vorhandenen Fäulnißbakterien an den Tag legten.

---

[1]) Bericht über die Thätigkeit der Cholera-Kommission. Arbeiten a. d. Kaiserl. Gesundheitsamte. Bd. III. 1887. S. 167.

[2]) Nicati et Rietsch, Recherches sur le choléra 1886. S. 126. —
Watson Cheyne, Report on the Cholera-Bacillus. Brit. Med. Journ. 1885. S. 879.
Vgl. auch: Riedel, die Cholera, Entstehung, Wesen und Verhütung derselben. Berlin 1887. S. 38.

[3]) Cholera-Konferenz. Deutsche Med. Wochenschr. 1885. S. 6.

[4]) a. a. O. S. 100.

[5]) Recherches sur le microbe du choléra asiatique. p. 260.

[6]) Wiener Med. Wochenschr. 1887. S. 223 u. 224. und
Arbeiten der hygienischen Sektionen des VI. internationalen Kongresses für Hygiene 1887. Heft Nr. XVIII. S. 125.

Auch bei einigen zu anderem Zwecke im Gesundheitsamte angestellten (noch nicht veröffentlichten) Versuchen, konnte in der Peritonealflüssigkeit bezw. im Darm von Meerschweinchen, welche nach der Injektion mit Cholerabacillen eingegangen waren, nach 6, 7, 11 und 12 Tagen, in einem Falle sogar noch nach 19 Tagen das Vorhandensein entwickelungsfähiger Cholerakeime nachgewiesen werden.

Daß die Cholerabacillen in feuchtem Zustande und unter Verhältnissen, welche eine Ueberwucherung durch andere Bakterien ausschließen, d. h. in Reinkulturen, lange Zeit lebensfähig sich erhalten können, hatte schon Koch[1]) gelegentlich der im Gesundheitsamte stattgehabten Cholera-Konferenz hervorgehoben.

Diese Beobachtung, welche später in den Untersuchungen verschiedener anderer Autoren[2]) ihre Bestätigung und Erweiterung fand, war geeignet den scheinbaren Widerspruch zu erklären, der zwischen dem Mangel einer Dauerform der Cholerabacillen und der Thatsache bestand, daß der Cholera-Infektionsstoff auch außerhalb des menschlichen Körpers nicht selten längere Zeit wirksam sich erhalten hatte.

Zu wesentlich anderen Ergebnissen als die Eingangs citirten Beobachter gelangte Hüppe[3]) bei seinen Untersuchungen über das morphologische und biologische Verhalten der Cholerabacillen. Durch direkte Beobachtung mittelst heizbaren Objekttisches fand derselbe, daß sich bei Temperaturen von 34° und 37° C kugelige Gebilde aus den Kommaformen entwickelten, welche er als Arthrosporen deutete, und zwar deshalb, weil sie sich einerseits im Gegensatz zu den vegetativen Zellen als theilungsunfähig erwiesen, andererseits nach seiner Beobachtung unzweifelhaft eine neue Generation einzuleiten vermochten und sich überdies gegen das Eintrocknen widerstandsfähiger erwiesen als die vegetativen Zellen.

Später hat auch Zäslein[4]) die Bildung der Hüppe'schen Arthrosporen an den Cholerabacillen beobachtet; allerdings erwiesen sich dieselben in seinen Versuchen gegen das Eintrocknen sehr wenig widerstandsfähig, indem sie nach höchstens 3 Stunden und 20 Minuten abgestorben waren.

Gegen die Ansicht Hüppe's, daß die von ihm gefundenen „Arthrosporen" besonders resistenzfähige Formen der Cholerabacillen darstellen, sprach sich Babes aus.[5]) Derselbe fand zwar bei Anwendung einer geeigneten Färbung (Löffler'sches Methylenblau) in alten Gelatine-Kulturen kugelförmige Gebilde. Aber weder diese noch die, wie er angiebt, mit denselben nicht identischen Formen von Hüppe seien als Dauerformen anzusehen. Erstere fänden sich zusammen mit Kommaformen in alten, im Absterben begriffenen Gelatine-Kulturen, während sie in alten Agar-Kulturen nicht anzutreffen seien.

---

[1]) Deutsche Med. Wochenschr. 1885. Nr. 37a.
[2]) Guttmann u. Neumann, Berliner Klin. Wochenschr. 1885.
Hüppe, a. a. O. S. 620.
„ Berliner Klin. Wochenschr. S. 201.
Neisser, Zeitschr. f. Hyg. Bd. IV.
Gruber, Wiener Med. Wochenschr. 1887. S. 224.
Riedel, a. a. O. S. 35 u. A.
[3]) Fortschritte der Medizin. 1885. S. 619.
[4]) Tageblatt der 59. Versammlung deutsch. Naturforscher u. Aerzte. S. 206.
[5]) Arbeiten aus den hygienischen Sektionen des VI. internationalen Kongresses für Hygiene. 1887. Heft XVIII. S. 82.

Was die Hüppe'schen Gebilde betrifft, so ist es Babes nicht gelungen, dieselben getrocknet selbst nur mehrere Stunden lebend zu erhalten. Auch hat er sie in alten noch lebensfähigen Agar-Kulturen zuweilen vermißt.

Neuerdings hat sich Neisser[1]) mit der Frage der Sporenbildung bei den Cholerabacillen beschäftigt. Er beobachtete zwar in Agar-Kulturen eigenthümliche Löcher- und Kügelchen-Bildungen in den Cholerabacillen, welche bei einer schwachen Fuchsinfärbung hervortraten und die Möglichkeit, daß es sich um Sporen handele, nahe legten; niemals konnte er indeß eine größere Resistenz dieser körnerhaltigen Kulturen konstatiren; eher war eine Kultur um so weniger widerstandsfähig, je älter sie war. „Von Dauerform war also gar keine Rede." — Was die Eintrocknungsversuche betrifft, so können dieselben nach Neisser nur mit Vorsicht verwerthet werden. Man vermöge es dem Faden nicht mit voller Sicherheit anzumerken, ob er ganz trocken sei oder ob er noch eine Spur von Feuchtigkeit und damit eventuell aufzüchtbare Bacillen enthalte. Neisser verfuhr daher in der Weise, daß er einen Luftstrom über einen vorher mehrere Tage lang in Bouillon-Cholerakultur getauchten Leinwandfleck streichen ließ und dabei beobachtete, ob durch den Luftstrom entwickelungsfähige Cholerakeime mitgerissen wurden. Das Ergebniß war ein durchaus negatives. „So lange der Fleck noch feucht war, konnten durch den Luftstrom Keime nicht abgerissen werden, und als diese physikalische Möglichkeit nach dem vollkommenen Trocknen eintrat, waren sie nicht mehr verimpfbar. Nie wuchs also, durch den „Luftstrom" verbreitet, Cholera auf den Agar-Gläschen." Neisser faßt die Ergebnisse seiner Untersuchungen dahin zusammen, daß er von irgend welcher Dauerform bei den Choleraspirillen nichts habe nachweisen können.

Zur Zeit der Veröffentlichung der vorstehend kurz wiedergegebenen Arbeit Neisser's waren die nunmehr zu beschreibenden, im Kaiserlichen Gesundheitsamte unter Leitung des Regierungsraths Dr. Gaffky angestellten Untersuchungen bereits größtentheils beendigt.[2]) Bei denselben wurde — mit Rücksicht auf die Verhältnisse der Praxis — das Hauptgewicht auf die Eintrocknungsversuche gelegt, das morphologische Verhalten der eingetrockneten Kulturen aber nur nebenbei berücksichtigt.

In den Versuchen Hüppe's hatte eine 4 Tage bei 37° C gezüchtete Agar-Kultur eine besondere Resistenzfähigkeit gezeigt. Ebenso waren diejenigen beiden Kulturen, deren Material nach dem Bericht über die Thätigkeit der Cholerakommission sich 24 Stunden hindurch in trockenem Zustande lebensfähig erhalten hatte, 4 Tage bei 37° C gezüchtet worden. Es erschien daher zweckmäßig, das für die Eintrocknungsversuche zu benutzende Material zunächst in gleicher Weise (Züchtung während 4 Tage bei einer Temperatur von 37° C) vorzubereiten, im weiteren Verlaufe der Untersuchungen aber die Züch-

[1]) Versuche über die Sporenbildung bei Xerosebacillen, Streptokokken und Choleraspirillen. Zeitschr. f. Hyg. IV. Bd. 2. Heft. S. 193 ff.

[2]) Beim Erscheinen der Mittheilung von S. Kitasato „Die Widerstandsfähigkeit der Cholerabakterien gegen das Eintrocknen und gegen Hitze" (Zeitschr. f. Hyg. Bd. V. Heft 1) war die vorliegende Arbeit bereits abgeschlossen.

tungsbedingungen (Nährboden, Temperaturen, Dauer der Züchtung) in möglichster Verschiedenheit anzuwenden. In zweiter Linie galt es denjenigen Einfluß zu prüfen, welchen die Art der Eintrocknung des Materials auf die Erhaltung der Lebensfähigkeit auszuüben im Stande ist. Es war in dieser Beziehung beispielsweise zu untersuchen, ob bei Anwendung der von der Cholerakommission benutzten Methode der Eintrocknung auf Deckgläschen ein schnelleres Absterben erfolgt, als wenn das Material an Seidenfäden u. dgl. angetrocknet wird.

Endlich war bezüglich der Wahl der Methode zur Untersuchung des eingetrockneten Materials das Augenmerk darauf zu richten, daß etwa noch vorhandenen entwicklungsfähigen Keimen die günstigsten Bedingungen zur Vermehrung geboten waren. Bei den früheren Untersuchungen hatte die Prüfung des (auf Deckgläschen) eingetrockneten Materials meist in der Weise stattgefunden, daß dasselbe mit einem Tropfen Bouillon bedeckt und bei Zimmertemperatur beobachtet wurde. Es erschien zweckmäßig, neben dieser Methode vergleichsweise auch noch andere in Anwendung zu ziehen. —

Zu den meisten Versuchen wurden diejenigen Kulturen von Cholerabacillen benutzt, welche aus der im Jahre 1886 in Finthen und Gonsenheim in der Nähe von Mainz stattgehabten Epidemie[1]) stammten und seit jener Zeit im Gesundheitsamte fortgezüchtet waren. Nur einzelne besonders zu erörternde Versuche wurden mit älteren bereits mehrere Jahre lang fortgezüchteten Kulturen angestellt.

Das Untersuchungsmaterial wurde auf folgenden Nährsubstraten gezüchtet: Rinderserum; Milch; einer 1%igen neutralisirten wässerigen Peptonlösung (mit Zusatz von 0,5% Kochsalz); schleimiger Abkochung von pulverisirter Altheewurzel; Kartoffeln; 10%iger Gelatine, welcher 1% Agar-Agar zugesetzt war; 10%iger Fleischwasserpeptongelatine; endlich Bouillon mit verschiedenen Zusätzen von Pepton und Kochsalz und in verschiedenen Konzentrationen. Die Bouillon wurde in der Weise zubereitet, daß Fleisch sowohl ohne Wasserzusatz, als mit Zusatz von ½, 1 und 2 Theilen Wasser kalt aufgesetzt und gekocht wurde. Die auf gewöhnliche Weise angefertigte Bouillon (1 Theil Fleisch, 2 Theile Wasser) wurde bei einigen Versuchen durch Zusatz von destillirtem Wasser mehr oder weniger verdünnt.

Bei den meisten Versuchen wurden die auf diesen Nährböden angesetzten Kulturen, bevor sie eingetrocknet wurden, 3 bis 4 Tage, seltener nur 24 Stunden gezüchtet. Einige Male wurden auch 2 und 5 Tage alte Kulturen verwendet. In einer Versuchsreihe wurde eine und dieselbe Kultur im Alter von 1, 2, 3, 4, 6 und 10 Tagen geprüft.

In der Mehrzahl der Fälle wurden die einzutrocknenden Kulturen bei 37° C gezüchtet. Theilweise wurden indeß auch bei Zimmertemperatur gezüchtete Kulturen benutzt. Endlich kamen Temperaturen von 40°, 35° und 25° C und in einem Versuch noch niedrigere Temperaturen (13 bis 16° C) zur Anwendung.

Jedesmal wurde sowohl die Ausgangskultur, als auch das entwickelte, zu den Versuchen verwendete Material durch das Plattenverfahren kontrolirt. Diejenigen Versuche, bei denen sich auf den Platten Verunreinigungen durch andere Keime zeigten, wurden ausgesetzt.

[1]) Vgl. Arbeiten aus d. Kaiserl. Gesundheitsamte, Bd. II.

Die in der angegebenen Weise auf verschiedenen Nährböden verschieden lange und bei verschiedenen Temperaturen gewachsenen Cholerabacillen wurden theils auf Glas, theils an Seidenfäden, an Leinwand und in einem Versuche auch nach Vermischung mit sterilisirter Gartenerde eingetrocknet. Die aus Glas bestehenden Gegenstände waren: Sterilisirte Deckgläser, sterilisirte Glasscherben und sterilisirte Erlenmeyer'sche Kölbchen. Mittels vorher geglühter Platinöse wurde jedesmal eine sehr geringe Menge (etwa der Größe eines halben Stecknadelkopfes entsprechend) der Kulturmasse entnommen und auf die Mitte der Deckgläser bezw. Glasscherben oder auf den Boden der Kölbchen gebracht.

Die Seidenfäden wurden mit dem auf festen Nährböden gewachsenen Material auf einer sterilen Glasplatte mittels Spatel verrieben, mit den flüssigen resp. verflüssigten Kulturen aber übergossen und so imprägnirt. In letzterer Weise wurde auch mit Leinwand (Stücke von 3 bis 4 qcm Größe), Leinwandcharpie und mit sterilisirter Gartenerde verfahren.

Die in der geschilderten Weise mit Cholerakulturmassen versehenen Gegenstände wurden zum größten Theile (mit Ausnahme der durch sehr lockere Wattepfröpfe vor Verunreinigung geschützten Erlenmeyer'schen Kölbchen) unter Glasglocken aufbewahrt, welche auf einer Seite durch ein Holzstück oder durch zusammengelegtes Fließpapier genügend erhöht waren, um der äußeren Luft Eintritt zu verschaffen. Zur Vermeidung von Verunreinigungen wurden Erde, Leinwand und Seidenfäden auf sterilen Glasplatten, Glasscherben auf einem sterilisirten Drahtgeflecht aufbewahrt.

Die Beobachtungen, nach welchen sich andere Mikroorganismen bei der Eintrocknung im Exsiccator wesentlich anders verhielten als im lufttrockenen Zustande, gaben die Veranlassung, in den meisten Versuchen für die Hälfte der Seidenfäden, der Leinwandstücke, der Charpie, sowie der imprägnirten Erde und der Glasscherben Exsiccatoren in Anwendung zu bringen.

Die Prüfung, ob die eingetrockneten Massen nach verschieden langen Zeiträumen noch lebensfähige Cholerakeime enthielten, geschah folgendermaßen:

Die mit Cholerakulturmassen versehenen Deckgläser wurden in der bekannten Weise mit Bouillontropfen armirt und auf hohlgeschliffene Objektträger gelegt. Die Glasstücke, Seidenfäden, Leinwandstücke und Charpiefäden wurden in mit Bouillon gefüllte Reagensgläser gebracht. Von der imprägnirten Erde wurden die zur Untersuchung bestimmten Mengen mit einer vorher geglühten Mikroskopirschaufel abgehoben und sodann ebenfalls in Reagensgläser mit Bouillon geschüttet. Die infizirten Erlenmeyer'schen Kölbchen endlich wurden nach ein und mehr Tagen etwa 1 cm hoch mit Bouillon gefüllt.

Die in hohlgeschliffenen Objektträgern, in Kölbchen und in Reagensgläsern befindliche und als Nährboden für das mehr oder weniger lange Zeit hindurch trocken gehaltene Choleramaterial dienende Bouillon wurde durchweg der Brütschranktemperatur von 37° C ausgesetzt. (Eine Aenderung in diesem Verfahren trat nur in einigen noch besonders zu erwähnenden Versuchen ein.)

Enthielt das eingetrocknete Material noch lebensfähige Cholerakeime, so war die Bouillon meist nach 24, spätestens nach 48 Stunden getrübt und fast regelmäßig an der Oberfläche mit einer dünnen Haut versehen.

Wenn am zweiten Tage keine Trübung eingetreten war, so wurde die Bouillon auf die allerdings zweifelhafte Möglichkeit einer nachträglichen Entwickelung hin noch 8 bis 10 Tage im Brütschrank gelassen. Dabei wurde die Beobachtung gemacht, daß in einer Bouillon, welche am dritten Tage ihres Verweilens im Brütschrank noch völlig klar war, ein nachträgliches Wiederaufkeimen von Cholerabacillen nicht mehr auftrat. Etwas anders verhielt sich die bei einigen Versuchen der Zimmertemperatur ausgesetzte Bouillon. Diese zeigte an kälteren Tagen, falls überhaupt Entwickelung eintrat, zuweilen erst am vierten Tage deutliche Trübung.

Um den Nachweis zu erbringen, daß die in der Bouillon wieder zur Entwickelung gelangten Keime Cholerabacillen waren, wurden dieselben zunächst in gefärbten Präparaten und in hängenden Tropfen untersucht. Ferner wurde die Untersuchung auf Choleraroth ausgeführt.[1]) Auch kam in den meisten Fällen das Gelatine-Plattenverfahren zur Anwendung.

In denjenigen Fällen, bei welchen ein Wiederauskeimen von Cholerakulturmassen trotz wochen- und monatelangen Eintrocknens, also nach ungewöhnlich langer Zeit eintrat, wurden, um jeden Zweifel über die Natur der zur Entwickelung gelangten Organismen auszuschließen, noch Kartoffelkulturen und durch Abimpfung von isolirten Platten-Kolonien Gelatinestichkulturen angelegt. Ferner wurden nach der von der Cholerakommission gehandhabten Methode von den bei Zimmertemperatur gezüchteten Platten- resp. Stichkulturen, welche aus dem lange Zeit hindurch in trockenem Zustande lebensfähig gebliebenen Material gewonnen waren, kleine Mengen auf Deckgläsern eingetrocknet und nach Ablauf von 1 und mehr Stunden resp. Tagen mit Bouillon armirt und auf den hohlgeschliffenen Objektträger gebracht. Die Ergebnisse stimmten, wie schon hier bemerkt sei, mit denen der früheren Untersuchungen überein. Nie wurde eine längere Widerstandsfähigkeit gegen diese Art des Eintrocknens als 24 Stunden beobachtet. Zur Kontrole wurden in zwei derartigen Versuchen die neu zur Entwickelung gelangten Cholerakeime wiederum eine bestimmte Zeit im Brütschrank gezüchtet, an Seidenfäden eingetrocknet und demnächst durch Aussaat in bei Brüttemperatur gehaltene Bouillon auf ihre Entwicklungsfähigkeit geprüft. Dieselben verhielten sich nunmehr von neuem ebenso widerstandsfähig, wie andere gleichzeitig und unter denselben Bedingungen gezüchtete und eingetrocknete Cholerakulturen. (Vgl. die beiden an ein und demselben Tage angesetzten Versuche Nr. 17 und 18 Tabelle B auf Seite 26.)

Zur Prüfung von lange Zeit hindurch im trockenen Zustande lebensfähig gebliebenen und wieder zur Entwickelung gelangten Keimen wurden endlich in einem Falle auch Thierversuche angestellt.[2]) (Tabelle C, Versuch Nr. 4 auf Seite 28. Seidenfaden vom 27. Tage.)

Was das Verhalten des in Brüttemperatur gezüchteten, auf Deckgläsern eingetrockneten und demnächst im hängenden Tropfen untersuchten Materials betrifft, so betrug die längste beobachtete Widerstandsfähigkeit desselben in einem Falle 48 Stunden,

[1]) Bujwid. Eine chemische Reaktion für die Cholerabakterien. Zeitschr. f. Hyg. II. Bd. S. 52.

[2]) Bouillon, welche aus der Kultur jener Cholerabacillen geimpft war, und einige Tage hindurch im Brütschrank gestanden hatte, wurde 4 Meerschweinchen nach folgenden Methoden beigebracht. Zwei

in 2 Fällen 24 Stunden, in 24 Fällen weniger als 24 Stunden. In dem ersten Falle waren die Bacillen auf Agar gewachsen. Die Kultur hatte erst 4 Tage im Brütschrank und sodann 14 Tage bei Zimmertemperatur gestanden. In den beiden andern Fällen waren die Bacillen bei Zimmertemperatur auf Gelatine gewachsen. In den übrigen Versuchen, in welchen bei Zimmertemperatur gewachsene Kulturen in der beschriebenen Weise untersucht wurden, bildeten zweimal je 6 Stunden, sechsmal je 5 Stunden, fünfmal je 2 Stunden, viermal je 1 Stunde, einmal ½ Stunde die Grenze der Widerstandsfähigkeit gegen das Eintrocknen. Das Material derjenigen Kulturen (3 Bouillon- und 3 Agarkulturen), welche 4 Tage im Brütschrank gestanden hatten, war (mit Ausnahme desjenigen der bereits oben erwähnten Agarkultur) schon nach 24stündigem Eintrocknen auf Deckgläsern abgestorben. (S. Tabelle a S. 8.)

Etwas widerstandsfähiger als die auf Deckgläsern zeigten sich die auf Glasscherben eingetrockneten Kulturmassen. Unter 26 Versuchen waren dieselben in 14 Fällen länger als 24 Stunden lebensfähig. Einmal kamen in der Bouillon der Reagensgläser noch nach siebentägiger Eintrocknung, einmal nach sechstägiger und viermal nach fünftägiger Eintrocknung Cholerabacillen zur Entwickelung. Dagegen waren dieselben auch bei dieser Art der Eintrocknung in 9 Fällen bereits nach 24 Stunden abgestorben. Die in diesen Versuchen gefundene größere Widerstandsfähigkeit dürfte sich dadurch erklären, daß den Kulturmassen in der Bouillon des Reagensglases günstigere Bedingungen zur Wiederentwickelung gegeben waren, als bei der in der vorerwähnten Versuchsreihe angewandten Methode der Prüfung in hohlgeschliffenen Objektträgern.

Wie aus der Tabelle b (S. 9) ersichtlich ist, konnte in den Versuchen von einem Einfluß des Nährbodens oder der Temperatur, bei welcher die Kulturen gezüchtet waren, auf die Widerstandsfähigkeit des Materials nichts wahrgenommen werden. Ueberhaupt waren die Ergebnisse unregelmäßig. Von den auf Gelatine bei Zimmertemperatur gezüchteten Kulturen konnte eine 7 Tage hindurch das Eintrocknen vertragen. Zwei andere Kulturen hingegen waren bereits vor Ablauf von 24 Stunden abgestorben. Gleiche Unregelmäßigkeiten zeigten die in Bouillon gezüchteten Kulturen.

---

von den Thieren erhielten mittels Katheter erst 5 ccm einer 5 %igen Sodalösung, sodann 10 ccm der infizirten Bouillon. Außerdem wurden erst 3 ccm und nach einer Pause von ca. 10 Minuten noch 4 ccm tinctura opii spl. intraabdominell injizirt. Von den so behandelten Meerschweinchen hatte das eine nur leichte Narkose und zeigte im Laufe des Tages keine wesentlichen Krankheitserscheinungen. Am andern Morgen lag es todt im Stalle. Magen und Därme waren stark von Gas und Flüssigkeit aufgetrieben. Die Serosa war durchweg stark injizirt. In der Bauchhöhle fand sich eine ziemlich beträchtliche Menge dunkelrother Flüssigkeit. — Das andere Meerschweinchen hatte eine tiefe Narkose zu überstehen, erholte sich von derselben jedoch bald wieder. Am andern Tage lag es ebenfalls todt im Stalle. In der Bauchhöhle fanden sich geringe Mengen einer hellgraurothen Flüssigkeit. Magen und Därme waren stark aufgetrieben, die Serosa durchweg injizirt. Aus dem Inhalt der Bauchhöhle, sowie aus dem Dünndarminhalt beider Thiere wurden Gelatineplatten gegossen, auf welchen fast ausschließlich Cholerakolonien zur Entwickelung kamen. Die beiden andern Meerschweinchen wurden in der Weise infizirt daß jedem derselben eine Injektion von etwa 5 ccm der Bouillon und nach einigen Stunden eine zweite Injektion intraabdominell beigebracht wurde. Das eine Thier blieb gesund. Beim andern traten nach der zweiten Injektion leichte klonische Zuckungen an den Extremitäten auf. Am andern Tage fühlte sich dasselbe kalt an und saß apathisch da. Es ging am Nachmittage ein. Bei der Sektion zeigte sich reichliche Ansammlung von hellrother Flüssigkeit in der Bauchhöhle, starke Auftreibung der Därme und Injektion der Serosa. Auf den Platten vom Darminhalt und der Bauchhöhle bildeten sich wiederum nahezu Reinkulturen von Cholerakolonien.

Tabelle a.

Eintrocknungsversuche mit verschiedenen Cholera-Kulturen auf Deckgläsern.

Eingetrocknete Massen untersucht durch Kulturen in hohlgeschliffenen Objektträgern.

Längste beobachtete Widerstandsfähigkeit gegen das Eintrocknen.

Nr.	I Gelatine-Kulturen bei Zimmertemperatur gezüchtet	II Agar-Kulturen 4 Tage bei 37° C gezüchtet	III Bouillon-Kulturen 4 Tage bei 37° C gezüchtet	Bemerkungen
1	1 Stunde	weniger als 24 Stunden	weniger als 24 Stunden	[1]) Diese Kultur war erst 4 Tage im Brütschrank, sodann 14 Tage bei Zimmertemperatur aufbewahrt worden.
2	1 „	48 Stunden[1])	„ „ 24 „	
3	6 Stunden	weniger als 24 Stunden	„ „ 24 „	
4	6 „			
5	1 Stunde			
6	2 Stunden			
7	4 „			
8	5 „			
9	24 „			
10	2 „			
11	2 „			
12	2 „			
13	$^1/_2$ Stunde			
14	5 Stunden			
15	5 „			
16	2 „			
17	24 „			
18	5 „			
19	5 „			
20	5 „			
21	1 Stunde			

Beobachtetes Maximum der Widerstandsfähigkeit gegen das Eintrocknen in sämmtlichen obigen Versuchen: 2 Tage.

Aehnliches Verhalten wie das der auf Glasscherben eingetrockneten Kulturmassen konnte bei dem in Erlenmeyer'schen Kölbchen eingetrockneten Material wahrgenommen werden. In zwei der Kölbchen trat, nachdem sie mit Bouillon gefüllt und in den Brütschrank gesetzt waren, Trübung und Entwickelung von Cholerabacillen auf, obwohl das in ihnen befindliche Material bereits 7 Tage hindurch eingetrocknet war. Dagegen konnte in 4 Fällen ein Absterben der eingetrockneten Massen bereits innerhalb 24 Stunden beobachtet werden. (Vgl. hierzu Tabelle c S. 10.)

Eine zum Theil bedeutend größere Widerstandsfähigkeit zeigten die an Seidenfäden eingetrockneten Kulturmassen (vgl. hierzu die Tabellen d, e und f S. 11, 12 u. 13). Besonders

Tabelle b.

Eintrocknungsversuche mit verschiedenen Cholera-Kulturen auf Glasscherben.

Eingetrocknete Massen untersucht in Bouillon in Reagensgläsern. Längste beobachtete Widerstandsfähigkeit gegen das Eintrocknen.

Nr.	I	II	III	IV	V	VI	VII	VIII	IX	X	XI	XII	XIII
				Bouillon-Kulturen 4 Tage bei 37° C gezüchtet									
	Gelatine-Kulturen bei Zimmertemperatur gezüchtet	Gelatine-Kulturen 4 Tage bei 37° C gezüchtet	Agar-Kulturen 4 Tage bei 37° C gezüchtet	Zubereitung: 1 Theil Fleisch 2 Theile Wasser Zusatz: 0,5% NaCl 2% Pepton	Zubereitung: 1 Theil Fleisch 1 Theil Wasser Zusatz: 0,5% NaCl 1% Pepton	Zubereitung: 1 Theil Fleisch 1 Theil Wasser Zusatz: 0,5% NaCl 1% Pepton Verdünnung mit 2 Theilen Aqua dest.	Zubereitung: 1 Theil Fleisch 1 Theil Wasser Zusatz: 0,5% NaCl 1% Pepton Verdünnung mit 3 Theilen Aqua dest.	Zubereitung: 1 Theil Fleisch 1 Theil Wasser Zusatz: 0,5% NaCl 1% Pepton Verdünnung mit 4 Theilen Aqua dest.	Bouillon-Kultur 5 Tage bei 37° C gezüchtet. Zubereitung: ohne Wasserzusatz konzentrirt Zusatz: 0,5% NaCl 1% Pepton	Rinderserum-Kultur 4 Tage bei 37° C gezüchtet	Kultur in 1%iger wässriger Peptonlösung 4 Tage bei 37° C gezüchtet	Milch-Kultur 4 Tage bei 37° C gezüchtet	Kultur in Althaeeschleim 4 Tage bei 37° C gezüchtet
1	2 Tage	2 Tage (15 Tage)	5 Tage	weniger als 1 Tag (9 Tage)	weniger als 1 Tag (1 Tag)	4 Tage	6 Tage	8 Tage	1 Tag	weniger als 1 Tag	weniger als 1 Tag	weniger als 1 Tag (1 Tag)	weniger als 1 Tag (weniger als 1 Tag)
2	4 „	weniger als 1 Tag (15 Tage)	2 Tage (15 Tage)										
3	2 Stunden	weniger als 8 Tage (12 Tage)											
4	5 Tage	3 Tage (16 Tage)											
5	2 Stunden												
6	4 Tage												
7	2 Stunden												
8	7 Tage												
9	5 „												
10	5 „												

Die eingeklammerten Ziffern bedeuten die beim Eintrocknen im Exsiccator gefundenen Endresultate.
Längste beobachtete Lebensfähigkeit außerhalb des Exsiccators 7 Tage. (Im Exsiccator 16 Tage.)

Tabelle e.

Eintrocknungsversuche mit verschiedenen Cholera-Kulturen in Erlenmeyer'schen Kölbchen. Eingetrocknete Massen untersucht durch Uebergießen von Bouillon.

Längste beobachtete Widerstandsfähigkeit gegen das Eintrocknen.

Nr.	I	II	III	IV	V	VI	VII	VIII	IX	X	XI	XII	XIII	XIV
			Bouillon-Kulturen 4 Tage bei 37° C gezüchtet											
	Gelatine-Kulturen 4 Tage bei 37° C gezüchtet	Agar-Kulturen 4 Tage bei 37° C gezüchtet	Zubereitung: 1 Theil Fleisch 2 Theile Wasser	Zubereitung: 1 Theil Fleisch 2 Theile Wasser 0,5% Na Cl 1% Pepton	Zubereitung: 1 Theil Fleisch 2 Theile Wasser 0,5% Na Cl 2% Pepton	Zubereitung 1 Theil Fleisch 1 Theil Wasser	Zubereitung: 1 Theil Fleisch 1 Theil Wasser 0,5% Na Cl 1% Pepton. Verdünnt mit 2 Theilen Aq. dest.	Zubereitung: 1 Theil Fleisch 1 Theil Wasser 0,5% Na Cl 1% Pepton Verdünnt mit 3 Theilen Aq. dest.	Zubereitung: 1 Theil Fleisch 1 Theil Wasser 0,5% Na Cl 1% Pepton Verdünnt mit 4 Theilen Aq. dest.	Bouillon-Kultur 5 Tage bei 37° C gezüchtet Zubereitung ohne Wasser-Zusatz: 0,5% Na Cl 1% Pepton	Rinderserum-Kultur 4 Tage bei 37° C gezüchtet	Kultur in 1%iger wasseriger Peptonlösung 4 Tage bei 37° C gezüchtet	Kultur in Milch 4 Tage bei 37° C gezüchtet	Kultur in Althaeeschleim 4 Tage bei 37° C gezüchtet
1	6 Tage	2 Tage	weniger als 1 Tag	1 Tag	5 Tage	7 Tage	1 Tag	4 Tage	7 Tage	3 Tage	2 Tage	weniger als 2 Tage	weniger als 1 Tag	weniger als 1 Tag
2		4 Tage	1 Tag											
3		weniger als 1 Tag												

Längste beobachtete Lebensfähigkeit im lufttrockenen Zustande: 7 Tage.

Tabelle d.

Eintrocknungsversuche mit verschiedenen Cholera-Kulturen an Seidenfäden.

Längste beobachtete Widerstandsfähigkeit.

Nr.	I	II	III	IV	V	VI	VII	VIII	IX	X	XI
	Gelatine-Kulturen						Rinderserum-Kultur	Kultur in wässeriger 1%iger Peptonlösung	Milchkultur	Kartoffel-Kulturen	Kultur in Althaeeschleim
	5 Tage bei 37° C gezüchtet	4 Tage bei 37° C gezüchtet	3 Tage bei 37° C gezüchtet	2 Tage bei 37° C gezüchtet	1 Tag bei 37° C gezüchtet	bei Zimmertemperatur 18 bis 22° C gezüchtet	4 Tage bei 37° C gezüchtet	4 Tage bei 37° C gezüchtet	4 Tage bei 37° C gezüchtet	8 Tage bei 37° C gezüchtet	4 Tage bei 37° C gezüchtet
1	12 Tage (23 Tage)	15 Tage (20 Tage)	11 Tage (41 Tage)	< 5 Tage (19 Tage)	< 5 Tage (18 Tage)	1 Tag	3 Tage	2 Tage (1 Tag)	1 Tag (< 1 Tag)	23 Tage (1 Tag)	< 1 Tag (< 1 Tag)
2		< 8 Tage (22 Tage)	1 Tag (1 Tag)							12 Tage (12 Tage)	
3		12 Tage (27 Tage)	7 Tage (84 Tage)								
4		< 6 Tage (50 Tage)	3 Tage (1 Tag)								
5		< 5 Tage (24 Tage)	1 Tag (18 Tage)								
6			1 Tag (4 Tage)								
7			1 Tag (8 Tage)								
8			1 Tag (1 Tag)								

Die eingeklammerten Ziffern geben die beim Eintrocknen im Exsiccator gefundenen Endresultate an.

< = weniger als.

Längste beobachtete Widerstandsfähigkeit außerhalb des Exsiccator 23 Tage (im Exsiccator 56 Tage).

Tabelle e.

Eintrocknungsversuche mit auf Agar gezüchteten Kulturen von Cholerabacillen an Seidenfäden.

Längste beobachtete Widerstandsfähigkeit.

Nr.	I 5 Tage bei 37° C gezüchtete Kulturen	II 4 Tage bei 37° C gezüchtete Kulturen	III 3 Tage bei 37° C gezüchtete Kulturen	IV 2 Tage bei 37° C gezüchtete Kulturen	V 24 Stunden bei 37° C gezüchtete Kulturen	VI 24 Stunden bei 40° C gezüchtete Kultur	VII 24 Stunden bei 25° C gezüchtete Kultur	VIII 5 Tage bei Zimmertemperatur gezüchtete Kultur	IX 3 Tage bei Zimmertemperatur gezüchtete Kultur	X 24 Stunden bei Zimmertemperatur gezüchtete Kultur	XI 24 Stunden bei Kellertemperatur gezüchtete Kultur
1	< 5 Tage (< 5 T.)	6 Tage	5 Tage (10 Tage)	11 Tage (< 5 T.)	6 Tage (23 Tage)	1 Tag (51 Tage)	1 Tag (1 Tag)	15 Tage (5 Tage)	1 Tag (1 Tag)	4 Tage (4 Tage)	< 1 Tag (4 Tage)
2	1 Tag (9 Tage)	6 Tage	1 Tag (17 Tage)		8 Tage (34 Tage)						
3		10 Tage (5 Tage)			21 Tage (163 Tage)						
4		1 Tag (16 Tage)			21 Tage (167 Tage)						
5		< 5 Tage (6 Tage)			8 Tage (23 Tage)						
6					1 Tag (18 Tage)						
7					3 Tage (80 Tage)						
8					2 Tage (44 Tage)						
9					< 1 Tag (7 Tage)						
10					< 1 Tag (11 Tage)						
11					1 Tag (86 Tage)						

Die eingeklammerten Ziffern geben die beim Eintrocknen im Exsiccator gefundenen Endresultate an.
Von den Versuchen mit den unter V angeführten Kulturen konnten Nr. 5 und 6 nicht zu Ende geführt werden. — < = weniger als.
Die fett gedruckten Ziffern geben die gefundenen Resultate von noch nicht beendeten Versuchen an.
Längste beobachtete Lebensfähigkeit außerhalb des Exsiccators 21 Tage. (Im Exsiccator **167** Tage.)

Tabelle f.

Eintrocknungsversuche mit Bouillon-Kulturen von Cholerabacillen an Seidenfäden.

Längste beobachtete Widerstandsfähigkeit.

Nr.	I	II	III	IV	V	VI	VII	VIII	IX	X	XI	XII	XIII	XIV	XV	XVI	XVII	XVIII	IXX	XX	XXI
	Kulturen mit konzentrirter Bouillon (Fleisch ohne Wasserzusatz gekocht) Zusatz: 0,5% Kochsalz											Fleisch mit ½ Theil Wasserzusatz gekocht	Fleisch mit Wasser zu gleichen Theilen gekocht 0,5% Kochsalz					Fleisch mit 2 Theilen Wasser gekocht 0,5% Kochsalz			
	Zusatz: 2% Pepton 10 Tage bei 37° C gezüchtet	Zusatz: 2% Pepton 6 Tage bei 37° gezüchtet	Zusatz: 1% Pepton 5 Tage bei 37° C gezüchtet	Zusatz: 2% Pepton 4 Tage bei 37° C gezüchtet	Zusatz: 2% Pepton 3 Tage bei 37° C gezüchtet	Zusatz: 2% Pepton 2 Tage bei 37° C gezüchtet	Zusatz: 2% Pepton Tag bei 37° C gezüchtet	Zusatz: 3% Pepton 1 Tag bei 40° C gezüchtet	Zusatz: 3% Pepton 1 Tag bei 37° C gezüchtet	Zusatz: 3% Pepton 1 Tag bei 35° C gezüchtet	Zusatz: 3% Pepton 1 Tag bei 25° C gezüchtet	Zusatz: 2% Pepton 0,5% Na Cl 3 Tage bei 37° C gezüchtet	Zusatz: ½% Pepton 3 Tage bei 37° C gezüchtet	Zusatz: 1% Pepton 2 Theile Aqua dest. 4 Tage bei 37° C gezüchtet	Zusatz: 1% Pepton 3 Theile Aqua dest. 4 Tage bei 37° C gezüchtet	Zusatz: 1% Pepton 4 Theile Aqua dest.	Ohne Zusatz	Zusatz: 2% Pepton 3 Tage bei 37° C gezüchtet	Zusatz: 2% Pepton 4 Tage bei 37° C gezüchtet	Zusatz: 1% Pepton 4 Tage bei 37° C gezüchtet	Ohne Zusatz
1	1 T (< 1 T)	1 T (1 T)	3 T (16 T)	3 T (< 1 T)	10 T (38 T)	3 T (18 T)	1 T (32 T)	1 T (11 T)	7 T (10 T)	3 T (87 T)	1 T (1 T)	16 T (30 T)	19 T (67 T)	4 T	2 T	10 T	11 T	5 T (14 T)	15 T (17 T)	1 T (7 T)	3 T
				30 T (186 T)	30 T (104 T)				4 T (30 T)			< 3 T (17 T)	8 T (< 3 T)					7 T (< 3 T)			7 T
3					1 T (67 T)				1 T (1 T)												
4					9 T (16 T)																

Die eingeklammerten Ziffern geben die beim Eintrocknen im Exsiccator gefundenen Endresultate an.
< = weniger als.
T = Tage.
Die fett gedruckten Ziffern geben die bisher gefundenen Resultate von noch nicht beendeten Versuchen an.
Längste beobachtete Lebensfähigkeit außerhalb des Exsiccators 30 Tage. (Im Exsiccator 186 Tage.)

auffallend war das Verhalten zweier Bouillonkulturen (s. Tabelle f Nr. 2, IV u. V. S. 13). Von diesen war die eine 3 Tage, die andere 4 Tage hindurch der Brütschranktemperatur von 37° C ausgesetzt gewesen. Die mit denselben imprägnirten Seidenfäden enthielten noch nach 30tägigem Aufbewahren im lufttrockenen Zustande entwickelungsfähige Cholerakeime. Die Bouillon war durch Kochen von Fleisch ohne Wasserzusatz, mit Zusatz von 2% Pepton und 0,5% Kochsalz zubereitet.

Es lag nahe, die Ursache dieser verhältnißmäßig großen Widerstandsfähigkeit in der Konzentration des Nährmaterials zu suchen. Aber einerseits hatten Cholerabacillen, welche unter denselben Bedingungen und auf einem Nährboden von derselben Zusammensetzung gezüchtet waren, in einem Falle (Tabelle f Nr. 1, IV S. 13) nur 3 Tage, in einem anderen Falle (Nr. 3, V) nur einen Tag als Maximum der Widerstandsfähigkeit aufzuweisen; andererseits konnte eine ebenfalls ziemlich große Widerstandsfähigkeit bis zu 16 und 19 Tagen auch nach Züchtung in einer weniger konzentrirten Bouillon erzielt werden. Bemerkt sei dabei, daß auch in dieser letzteren häufig ein Material gewachsen war, welches selbst auf Seidenfäden eingetrocknet, sich nicht länger als einen Tag lebensfähig erhalten konnte.

Der Belag einer 3 Tage bei 37° C gezüchteten Kartoffelkultur enthielt, auf Seidenfäden gebracht, noch am 23. Tage entwickelungsfähige Cholerakeime. Ebenso verhielt sich der Belag zweier 24 Stunden hindurch bei 37° C gezüchteten Agarkulturen nach je 21tägiger Eintrocknung.

Die auf letztere Art gezüchteten Kulturen zeigten sich jedoch keineswegs immer so widerstandsfähig. In zwei Fällen war der eingetrocknete Belag bereits vor Ablauf von 24 Stunden abgestorben und in zwei anderen Fällen waren 24 Stunden die größte beobachtete Dauer der Widerstandsfähigkeit.

Die 5 Tage lang bei 37° C in 10prozentiger Gelatine gezüchteten Cholerabacillen blieben an Fäden eingetrocknet 12 Tage hindurch lebensfähig, die 4 Tage gezüchteten 15 Tage und die 3 Tage gezüchteten 11 Tage.

Auch hier zeigte sich keine Beständigkeit der Resultate bei gleichen Züchtungsbedingungen. In 5 Versuchen konnte beobachtet werden, daß die Cholerabacillen nach dreitägiger Züchtung in Gelatine bei 37° C nicht länger als 1 Tag dem Eintrocknen Widerstand zu leisten vermochten.

Die nach Vermischung mit sterilisirter Gartenerde eingetrockneten Kulturmassen waren nur 48 Stunden lebensfähig; sie blieben hinsichtlich ihrer Widerstandsfähigkeit weit hinter dem auf Glasscherben und Seidenfäden eingetrockneten Material derselben (Gelatine-)Kultur zurück.

Die Tabelle g S. 15 enthält eine Uebersicht über die Ergebnisse von 22 mit verschiedenen Kulturen angestellten Versuchen, in welchen jedesmal ein und dieselbe Kultur gleichzeitig auf verschiedene Gegenstände eingetrocknet wurde.

Die Ziffern bedeuten die beobachteten Grenzen der Widerstandsfähigkeit der Kulturen gegen das Eintrocknen nach Tagen.

Tabelle g.

Verhalten der Cholerabacillen in trockenem Zustande je nach der Art der Eintrocknung.

Ergebnisse von 22 Versuchen. Bei jedem derselben wurde das Material ein und derselben Kultur auf verschiedenen Gegenständen gleichzeitig eingetrocknet

	I	II	III	IV	V	VI	Bemerkungen
	Längste beobachtete Widerstandsfähigkeit gegen das Eintrocknen nach Tagen						
	auf Deckgläsern mit nachfolgender Kultur im hängenden Tropfen	auf sterilisirten Glasscherben	an Seidenfäden	an sterilisirter Leinwand	auf sterilisirter Gartenerde	im Erlenmeyer-schen Kölbchen	
1		< 1	3			2	Die eingeklam-
2		< 1 (< 1)	2 (1)			< 2	merten Ziffern
3		< 1 (1)	1 (< 1)			< 1	geben die beim
4	< 1					2	Eintrocknen im
5	2		6			3	Exsiccator gefun-
6	< 1	5	10			4	denen Endresul-
7		2 (15)	1 (16)			< 1	tate an.
8		< 1 (15)	15 (20)			6	
9		< 8 (12)	< 8 (22)				< = weniger als.
10		3 (16)	12 (27)		2 (2)		
11	< 1		3			< 1	Die Leinwand
12	< 1		11			7	kam bei den Ver-
13	< 1		7			1	suchen Nr. 20 und
14		4	4			1	21 in Form von
15		6	2			4	1 bis 3 qcm
16		3	10			7	großen Stücken,
17		1	3 (16)			3	bei Nr. 22 in
18		< 1	15 (17)			5	Form von Char-
19		< 1	1 (7)			1	pie zur
20			4 (< 7) (88) (85)	< 5			Verwendung.
21			1 (1)	3 (3)			
22			1 (36)	5 (39)			

Längste beobachtete Widerstandsfähigkeit bei der Eintrocknung
auf Glasscherben an der Luft 6 Tage (im Exsiccator 16 Tage),
„ Seidenfäden „ „ „ 15 „ („ „ 38 „),
„ Erde . . . . 2 „ („ „ 2 „),
„ Deckgläsern . . . . . 2 „
im Erlenmeyerschen Kölbchen 7 „

Die bei weitem größten Ziffern weisen, wie aus der Tabelle ersichtlich ist, fast durchweg die auf Seidenfäden eingetrockneten Kulturmassen auf. Nur in drei in der Tabelle aufgeführten Versuchen (Nr. 3, 7 und 15) war die größte beobachtete Widerstandsfähigkeit der auf Glasscherben eingetrockneten Kulturmassen derjenigen der an Seidenfäden eingetrockneten um 1 bezw. 4 Tage überlegen. In einem Versuch (Nr. 14) trat keine Differenz hervor. Die Eintrocknung in Kölbchen zeigte gegen die Eintrocknung auf Glasscherben keine erheblichen Unterschiede. Auch die Eintrocknungen auf Leinwand und auf Seidenfäden (Nr. 20 bis 22) verhielten sich nahezu gleich.

Sehr bemerkenswerth ist, daß die Aufbewahrung der mit dem Kulturmaterial versehenen Seidenfäden bezw. Glasscherben im Exsiccator das Absterben der Cholerabacillen im trockenen Zustande in den meisten Fällen beträchtlich verzögerte.

In der in Tabelle h gegebenen Zusammenstellung aller derjenigen Versuche, bei welchen der Exsiccator zur Anwendung kam, zeigt sich jener Einfluß aufs Deutlichste.

Tabelle h.

Verschiedenes Verhalten der eingetrockneten Kulturmassen je nach der Eintrocknung an der äußeren Luft und im Exsiccator.

Längste beobachtete Widerstandsfähigkeit nach Tagen.

Nr.	Eintrocknung a) an der äußeren Luft	Eintrocknung b) im Exsiccator	Nr.	Eintrocknung a) an der äußeren Luft	Eintrocknung b) im Exsiccator	Nr.	Eintrocknung a) an der äußeren Luft	Eintrocknung b) im Exsiccator	Bemerkungen
1	2	15	28	19	57	55	4	4	
2	< 1	15	29	3	< 3	56	< 1	4	< = weniger als.
3	< 8	12	30	5	14	57	12	23	
4	3	16	31	7	< 3	58	15	20	
5	2	15	32	15	17	59	< 8	22	
6	< 1	9	33	1	7	60	12	27	Die fett gedruckten Ziffern geben die Resultate von noch nicht beendeten Versuchen an.
7	< 1	1	34	< 5	< 5	61	< 6	50	
8	< 1	1	35	1	9	62	< 5	24	
9	1	< 1	36	10	5	63	11	41	
10	1	1	37	1	16	64	1	1	
11	3	16	38	< 5	6	65	7	34	
12	3	< 1	39	5	10	66	3	1	
13	30	186	40	1	17	67	1	8	
14	10	38	41	11	< 5	68	1	4	
15	30	104	42	6	28	69	1	3	
16	1	57	43	8	34	70	1	1	
17	9	16	44	21	**163**	71	< 5	19	
18	3	18	45	21	**167**	72	< 5	13	
19	1	32	46	3	**80**	73	2	1	
20	1	11	47	2	44	74	1	< 1	
21	7	10	48	< 1	7	75	28	1	
22	4	38	49	< 1	11	76	12	12	
23	1	1	50	1	36	77	3	3	
24	3	87	51	1	51	78	5	39	
25	1	1	52	1	1	79	2	2	
26	16	30	53	15	5				
27	< 3	17	54	1	1				

Längste beobachtete Widerstandsfähigkeit außerhalb des Exsiccators 30 Tage, im Exsiccator 186 Tage.

Von denjenigen mit Cholerabouillon imprägnirten Seidenfäden, welche im lufttrockenen Zustande in 2 Versuchen noch nach 30 Tagen lebensfähige Cholerakeime enthielten, hatten die im Exsiccator aufbewahrten Fäden noch weit größere Widerstandsfähigkeit aufzuweisen. (Tabelle h Nr. 13 und 15 S. 16.) In dem einen Versuche konnte an einem solchen Faden noch nach 104 Tagen, in dem andern noch nach 186 Tagen Entwickelung nachgewiesen werden. Unter 79 Versuchen, in welchen gleichzeitig neben der Eintrocknung im lufttrockenen Zustande die Eintrocknung im Exsiccator in Anwendung kam, fielen die Maximalzahlen nur 9 Mal zu Gunsten der ersteren aus. In 12 Fällen waren die beobachteten Maxima bei beiden Arten der Eintrocknung die gleichen. In den übrigen 58 Versuchen ergaben sich bei den Exsiccatoreintrocknungen größere Zahlen als bei den Eintrocknungen im lufttrockenen Zustande, und zwar betrug die Differenz 36 mal mehr als 10 Tage, darunter 8 mal mehr als 30 Tage (Nr. 19, 22, 28, 47, 50, 51, 61, 78), ferner 4 mal mehr als 50 Tage (Nr 15, 16, 24 und 46) und außerdem 163 Tage (Nr 44), 167 Tage (Nr. 45) und 186 Tage (Nr. 13).

Um zu ermitteln, welchen Einfluß die Züchtungsdauer bei gleichbleibender Temperatur (37° C) auf die Erzielung von widerstandsfähigem Material haben könnte, wurden 4 Versuchsreihen, davon 2 mit Agarkulturen, je eine mit Gelatine- und Bouillonkulturen angestellt.

Die Kulturen wurden, abgesehen von den Unterschieden der Züchtungsdauer und des Nährmaterials unter gleichen Bedingungen gehalten.

Aus der Tabelle i, welche eine Uebersicht über die Versuche giebt, erhellt, daß bei den Agarkulturen die Züchtungsdauer von 24 Stunden am wirksamsten für die Erzielung von widerstandsfähigem Material war, bei den Gelatinekulturen die dreitägige Züchtung. Bei den Bouillonkulturen (konzentrirte Bouillon 2 % Pepton, 0,5 % Kochsalz) enthielten die 4, 6 und 10 Tage gezüchteten ein sehr wenig widerstandsfähiges Material, während die ein- bis dreitägige Züchtung ohne deutlich nachweisbaren Unterschied als wirksamer sich erwies.

Tabelle i.

Einfluß verschieden langer Züchtungsdauer auf die Widerstandsfähigkeit von Cholerabacillen (bei 37° C gewachsen) gegen das Eintrocknen.

Ergebnisse von 4 Versuchen (Eintrocknung auf Seidenfäden).

Längste beobachtete Widerstandsfähigkeit.

Züchtungsdauer	I. Agar-Kulturen	II. Agar-Kulturen	III. Gelatine-Kulturen	IV. Bouillon-Kulturen	Bemerkungen
1 Tag	6 T (28 T)	8 T (34 T)	< 5 T (13 T)	1 T (32 T)	Die eingeklammerten
2 Tage	11 T (< 5 T)		< 5 T (19 T)	3 T (18 T)	Ziffern geben die bei der
3 Tage	5 T (10 T)	1 T (17 T)	11 T (41 T)	1 T (38 T)	Eintrocknung im Exsiccator
4 Tage	< 5 T (6 T)		< 5 T (24 T)	3 T (<1 T)	gefundenen Zahlen an.
5 Tage		1 T (9 T)	12 T (23 T)		< = weniger als.
6 Tage				1 T (1 T)	T = Tage.
10 Tage				1 T (<1 T)	

Die größte Widerstandsfähigkeit wurde gewonnen bei den Agar-Kulturen nach Züchtung von einem Tage, bei den Gelatine- und Bouillon-Kulturen nach Züchtung von drei Tagen.

Die meisten zu den Eintrocknungsversuchen benutzten Kulturen waren bei einer Temperatur von 37° C gezüchtet. In Tabelle k sind solche Versuche zusammengestellt, in welchen gleich lange Zeit gezüchtete Kulturen verschiedenen Temperaturen ausgesetzt waren.

Tabelle k.

Einfluß verschieden hoher Temperaturen bei der Züchtung von Cholerabacillen auf die Widerstandsfähigkeit der letzteren gegen das Eintrocknen.

Eintrocknung auf Seidenfäden.

Längste beobachtete Widerstandsfähigkeit gegen das Eintrocknen.

Temperatur der Züchtung	I. Agar-Kultur 1 Tag alt	II. Agar-Kultur 1 Tag alt	III. Agar-Kultur 3 Tage alt	IV. Agar-Kultur 5 Tage alt	V. Bouillon-Kultur 3 Tage alt	VI. Bouillon-Kultur 3 Tage alt
14½° bis 16° C	< 1 T (4 T)					
Zimmertemperatur c 18° bis 22° C		4 T (4 T)	< 1 T (1 T)	15 T (5 T)		
25° C	1 T (1 T)				1 T (1 T)	
35° C						8 T **87 T**
37° C	3 T **80 T**	8 T (34 T)	1 T (17 T)	1 T (9 T)	7 T (10 T)	1 T (3 T)
40° C	1 T (51 T)				1 T (11 T)	

< = weniger als.
Die eingeklammerten Ziffern geben die bei der Eintrocknung im Exsiccator gefundenen Zahlen an.
Die fett gedruckten Ziffern geben die bisherigen Resultate von noch nicht beendeten Versuchen an.
T = Tag.

Im ersten Versuch mit je 1 Tag alten Agarkulturen, welche bei 4 verschiedenen Temperaturen gezüchtet waren, erwiesen sich die bei 37° und 40° C gezüchteten Kulturen am widerstandsfähigsten gegen das Eintrocknen, während auf den bei 13° bis 16° und bei 25° C gezüchteten ein Belag sich gebildet hatte, welcher höchstens 4 Tage dem Eintrocknen Widerstand leisten konnte. Aehnlich war das Resultat bei den eintägigen und dreitägigen Agarkulturen (Nr. 2 und 3 der Tabelle). Auch hier hielten sich die bei 37° C gezüchteten Kulturen länger lebensfähig als die bei Zimmertemperatur gezüchteten.

Dagegen ergab sich bei den fünftägigen Agarkulturen (Nr. 4 der Tabelle), daß das bei Zimmertemperatur gewachsene Material im trockenen Zustande widerstandsfähiger war, als das bei 37° C gewachsene. Von den Bouillonkulturen, welche 3 Tage hindurch bei 25°, 37° und 40° C gezüchtet waren (Nr. 5), übertraf wiederum das bei 37° und 40° C gezüchtete Material hinsichtlich der Widerstandsfähigkeit das bei 25° C entwickelte.

Sehr bemerkenswerth ist das Ergebniß des sechsten Versuchs, in welchem 2 Bouillonkulturen 3 Tage hindurch, die eine bei 35°, die andere bei 37° C gezüchtet waren. Die bei letzterer Temperatur gewachsenen Bacillen erwiesen sich nur 3 Tage hindurch lebensfähig, während die der anderen Kultur am 87. Tage noch nicht abgestorben waren.

Bei der Untersuchung des eingetrockneten Materials auf seine Entwickelungsfähigkeit war meist in der Weise verfahren, daß dasselbe in Bouillon gebracht und einige Tage bei Körpertemperatur gehalten wurde.

Es war nun denkbar, daß in denjenigen Fällen, in welchen die mit neuem Nährmaterial versehenen trockenen Kulturmassen bei Zimmertemperatur gehalten waren, das Ausbleiben des Wiederauskeimens zum Theil wenigstens dem letzteren Umstande zuzuschreiben sei.

Um die Berechtigung einer solchen Annahme zu prüfen, wurden folgende Versuche angestellt:

Von einer Anzahl mit derselben Kulturmasse versehener Deckgläser wurden zur Untersuchung jedesmal 2 Stücke gleichzeitig mit Bouillontropfen armirt und auf hohlgeschliffenen Objektträgern befestigt.

Der eine Objektträger kam in den Brütschrank (37° C), der andere blieb im Zimmer.

Die in dieser Versuchsreihe beobachteten Widerstandsmaxima sind nachstehend zusammengestellt:

a) Brütschranktemperatur (37° C)	b) Zimmertemperatur
6 Stunden	1 Stunde
24 "	5 Stunden
2 "	2 "
5 "	5 "
2 "	24 "
5 "	5 "

Die Resultate waren somit gleich bei 3 Versuchen, bei den übrigen 3 Versuchen fielen sie zweimal zu Gunsten der Untersuchung durch Brütschrankkultur, einmal zu Gunsten derjenigen durch Zimmerkultur aus.

In einer zweiten Versuchsreihe wurden mit eingetrockneten Cholerakulturen in der beschriebenen Weise versehene Glasscherben in mit Bouillon gefüllte Reagensgläschen eingebracht, welche wiederum zum Theil bei Brütschrank-, zum Theil bei Zimmertemperatur beobachtet wurden. Die Ergebnisse sind aus der folgenden Zusammenstellung ersichtlich:

Beobachte Widerstandsmaxima:

a) Kultur im Brütschrank:	b) Kultur im Zimmer:
4 Tage	2 Tage
5 "	2 Stunden
4 "	2 "
7 "	2 Tage
5 "	5 "

Nur im letzten Versuch waren die Resultate einander gleich. Die übrigen 4 Versuche zeigen, daß die Untersuchung bei Brütschrankkultur einen zuverlässigeren Aufschluß darüber giebt, ob noch entwicklungsfähige Cholerakeime vorhanden sind, als die Untersuchung bei Zimmertemperatur.

In einer dritten Versuchsreihe wurden von 2 auf gleiche Weise imprägnirten Seidenfäden immer je einer in verflüssigte Gelatine gebracht und diese mit dem Faden

auf eine sterile Glasplatte ausgegossen, während gleichzeitig der andere Faden wie gewöhnlich mit Bouillon in den Brütschrank kam. Dieses Verfahren wurde in 3 Versuchen (Nr. 21 und 22 Tabelle C [S. 30], Nr. 26 Tabelle D [S. 35]) angewandt, ergab jedoch keine bemerkenswerthe Unterschiede.

Wie schon mitgetheilt ist, wurden auch einige Versuche angestellt, um zu erfahren, ob diejenigen Cholerakulturen, welche aus früheren Epidemien stammten und bereits längere Zeit hindurch im Gesundheitsamte fortgezüchtet waren, sich in Bezug auf ihre Widerstandsfähigkeit gegen das Eintrocknen wesentlich anders verhalten würden, als die bei den vorliegenden Untersuchungen benutzten aus der Finthener Epidemie herrührenden.

Die in Tabelle I angeführten Ergebnisse zeigen zwar, wenigstens in den letzten 3 Versuchen, große Verschiedenheiten in dem Verhalten der Kulturen von einander. Es bestand jedoch in keiner Weise eine Gleichmäßigkeit, indem das eine Mal (Nr. 3) bei der Finthener Kultur eine bedeutendere Widerstandsfähigkeit gegen das Eintrocknen nachgewiesen werden konnte, während dieselbe bei der aus Toulon ausblieb, ein anderes Mal (Nr. 4) aber das umgekehrte Verhältniß eintrat.

Tabelle I.

Verhalten von Cholerakulturen verschiedenen Ursprungs (im Gesundheitsamte bereits längere Zeit fortgezüchtet) gegen das Eintrocknen auf Seidenfäden unter gleichen Züchtungsbedingungen.

Längste beobachtete Widerstandsfähigkeit.

Versuch Nr.	Züchtungsbedingungen	I Aus der Finthener Epidemie stammend. 1886	II Aus der Toulouer Epidemie	III Aus der Marseiller Epidemie. Von Ermengem reingezüchtet	IV Von Babes reingezüchtet	V Aus einer im Cholerakursus im Kaiserl. Gesundheitsamte stattgehabten Infektion stammend
1	Gelatine. 3 Tage bei 37° C	1 T (1 T)	3 T (1 T)	1 T (8 T)	1 T (4 T)	1 T (3 T)
2	Gelatine. 3 Tage bei 37° C	7 T (34 T)	1 T (1 T)			
3	Agar. 1 Tag bei 37° C	8 T (23 T)	1 T (18 T)			
4	Agar. 1 Tag bei 37° C	< 1 T (11 T)	2 T (44 T)	< 1 T (7 T)		

Die aus den Exsiccatorversuchen gewonnenen Zahlen sind eingeklammert. < = weniger als, T = Tage.

In den sämmtlichen Versuchen war es nicht gelungen, Bedingungen aufzufinden, unter welchen mit Sicherheit besonders widerstandsfähige Cholerabacillen hätten erzielt werden können.

Was insbesondere die Nährböden betrifft, so konnte auf keinem derselben mit Sicherheit ein gleichresistentes Material gewonnen werden. Während, wie oben gezeigt wurde, die konzentrirte Bouillon Cholerabacillen hatte wachsen lassen, welche an Seidenfäden im Exsiccator bis zu 6 Monaten dem Eintrocknen Widerstand zu leisten vermochten, wurde auf demselben und unter gleichen Bedingungen behandelten Nährboden ein Material gezüchtet, welches, auf dieselbe Art eingetrocknet, sich nicht einmal 24 Stunden hindurch resistenzfähig zeigte.

Auch bei den übrigen Nährböden traten ähnliche Schwankungen zu Tage.

Was die Temperaturen betrifft, so haben sich, wie aus den Tabellen ersichtlich ist, 35° C bis 40° C als die geeignetsten für die Bildung eines widerstandsfähigen Materials erwiesen. Gleichwohl kamen auch hierbei Unregelmäßigkeiten vor. So erwies sich z. B. der Belag einer 5 Tage alten, bei Zimmertemperatur (ca. 17° bis 22° C) gehaltenen Agarkultur sogar 15 Tage hindurch an Seidenfäden außerhalb des Exsiccators lebensfähig.

Was die Dauer der Züchtung bei gleicher Temperatur und bei gleichem Nährboden anlangt, so enthielten nach den oben angegebenen Resultaten im Allgemeinen die 1 bis 3 Tage alten Kulturen das widerstandsfähigste Material. Dasselbe konnte in Folge zu langen Verweilens der Kultur bei 37° C seine Resistenzfähigkeit einbüßen.

Bezüglich der Art der Eintrocknung geht aus den Versuchen (Tabelle g S. 15) unzweifelhaft hervor, daß die an Seidenfäden eingetrockneten Massen sich ungleich widerstandsfähiger verhalten, als die auf Glas eingetrockneten.

Eine der auffallendsten Thatsachen war, daß die im Exsiccator aufbewahrten Kulturmassen bedeutend länger das Eintrocknen vertragen konnten, als die im lufttrocknen Zustande aufbewahrten. Bekanntlich zeigen zahlreiche andere Bakterienarten ein ähnliches Verhalten. Daß aber die durch das Eintrocknen an der Luft verhältnißmäßig so leicht zu tödtenden Cholerabacillen bei weit stärkerer Eintrocknung, wie sie durch das Einlegen in einen Exsiccator bedingt ist, sich noch resistenzfähiger zeigen würden, konnte nicht erwartet werden. Den Grund für dieses Verhalten kann man darin suchen, daß sich bei dem relativ schnellen Eintrocknen im Exsiccator eine feste Hülle bildet, welche die im Innern liegenden Bacillen gegen das Eintrocknen besonders gut schützt.

Die vergleichsweise geringere Resistenzfähigkeit der Cholerabacillen im lufttrocknen Zustande könnte man zum Theil auch durch die in der äußeren Luft vorkommenden Feuchtigkeitsschwankungen erklären.

Es würden nach dieser Annahme die Bacillen durch den Wechsel von Feuchtigkeit und Trockenheit leichter getödtet, als durch beständige Trockenheit.

Von einer experimentellen Prüfung jener Frage wird zur Zeit abgesehen. —

Es bleibt nunmehr zu erörtern, ob die in den Versuchen gefundene Widerstandsfähigkeit gegen das Eintrocknen durch das Vorhandensein von Dauerformen zu erklären ist, oder ob sich für dieselbe noch andere Erklärungen finden lassen.

Das Vorhandensein von Dauerformen würde ja anscheinend die in den Versuchen gewonnenen Resultate am besten erklären, nach welchen Bouillon-, Gelatine- und Agarkulturen von Cholerabacillen nur unter gewissen, allerdings nicht sicher festgestellten Umständen ein Material enthalten, das, an Seidenfäden eingetrocknet, sich wochen- und selbst monatelang lebensfähig zu erhalten vermag.

Bezüglich der negativ ausgefallenen Versuche, d. h. derjenigen, in welchen trotz der gleichen Züchtungsbedingungen rc. ein schnelles Absterben erfolgte, muß auf eine Thatsache hingewiesen werden, welche zur vorsichtigen Verwerthung der ersteren auffordert. Es kam, wie aus den Tabellen A bis D (Seite 24 bis 36) ersichtlich, welche über den Verlauf der einzelnen Versuche Aufschluß geben, zuweilen vor, daß beispielsweise ein 24 Stunden nach der Imprägnirung mit dem Cholermaterial in Bouillon gebrachter Seidenfaden

keine Entwicklung in derselben hervorbrachte. Es wurden alsdann am folgenden Tage 2 Fäden zur Untersuchung genommen und, wenn auch hierbei die Bouillon klar blieb, am dritten Tage 3 Fäden u. s. f. Manchmal zeigte sich erst eine Entwickelung, wenn bereits 9 Fäden genommen werden mußten, während bei sämmtlichen an den vorhergehenden Tagen untersuchten Fäden ein Wiederauskeimen nicht stattgefunden hatte. Viele Versuche konnten auf diese Weise nicht vollendet werden, da es zum Schluß an Seidenfäden mangelte, nachdem eine große Anzahl, ohne eine Veränderung in der Bouillon hervorzurufen, bereits untersucht waren, der letzte Versuch aber positiv ausfiel.

Solche Erfahrungen sprechen aber gerade dafür, daß die unter gewissen Umständen gefundene Widerstandsfähigkeit der Cholerabacillen nicht durch Dauerformen bedingt ist, da es unverständlich wäre, weshalb gerade der eine Seidenfaden zufällig solche enthalten haben sollte, die anderen aber nicht. Sie fallen vielmehr wesentlich für die Richtigkeit derjenigen Erklärung ins Gewicht, nach welcher die größere Widerstandsfähigkeit abhängig ist von der mehr oder weniger unvollständigen Eintrocknung im Innern des zur Untersuchung gelangten Materials. Wie im Innern von Seidenfäden das schleimige Material langsamer trocknen wird als im Innern eines auf Glas gebrachten Tröpfchens, so wird es auch vorkommen können, daß über einer Anzahl von Seidenfäden nur der eine oder der andere eine vielleicht nur kleine Stelle enthält, an welcher, durch eine trockene feste Hülle geschützt, vereinzelte Cholerabacillen den für die Erhaltung ihrer Lebensfähigkeit nothwendigen Grad von Feuchtigkeit zur Verfügung haben.

Ob diese Erklärung die richtige ist, darüber müssen weitere experimentelle Untersuchungen Aufschluß geben.[1])

Wie Eingangs erwähnt wurde, stützte Hüppe seine Ansicht über die Bildung von Arthrosporen bei den Cholerabacillen hauptsächlich auf die Ergebnisse seiner mikroskopischen Beobachtungen. So wünschenswerth es nun auch gewesen wäre, mit den geschilderten Untersuchungen die direkte mikroskopische Beobachtung stets Hand in Hand gehen zu lassen, so verbot sich das doch dadurch, daß die ersteren allein schon sehr zeitraubend waren.

Bezüglich des mikroskopischen Verhaltens der untersuchten Kulturen können daher nur verhältnißmäßig wenige Beobachtungen mitgetheilt werden. Von vier Agarkulturen (vergl. Versuch auf Tabelle k Nr. 1 S. 18) war eine bei 13 bis 16° C, eine bei 25°, eine bei 37° und eine bei 40° C 24 Stunden gezüchtet worden. Der Belag, welcher an Seidenfäden eingetrocknet wurde, war am widerstandsfähigsten gewesen bei den Kulturen von 37° und 40° C. Die bei 13° bis 16° und bei 25° C gezüchteten Kulturen enthielten ein sehr wenig widerstandsfähiges Material. Dasselbe bestand ausschließlich aus charakteristischen Komma- und S-Formen, während der bei 37° C entwickelte Belag dieselben nur in geringer Zahl, dagegen in großer Menge ganz kurze, zum Theil runde und punktähnliche Formen enthielt. In noch größerer Anzahl und in etwas gequollenem Zustande hatten sich letztere bei der Temperatur von 40° C gebildet.

Diese nahmen außerdem schlechter als die in den übrigen Kulturen vorhandenen rundlichen Formen den Farbstoff (Anilinfuchsin) auf.

---

[1]) Vgl. hierzu die inzwischen erschienene Arbeit von S. Kitasato (Zeitschr. für Hygiene Bd. V, Heft 1).

Auch abgesehen von jenen Agarkulturen fanden sich in den zum Eintrocknen benutzten Kulturen sehr häufig kugelförmige, Kokken ähnliche, im hängenden Tropfen hie und da auch etwas stärker lichtbrechende Gebilde vor. Daß aber gerade Kulturen, welche dieselben in großer Menge enthielten, als besonders widerstandsfähig sich erwiesen hätten, konnte nicht bemerkt werden. Andererseits waren zum Theil diejenigen Kulturen, welche anscheinend ausschließlich Komma- und S-Formen enthielten, von großer Resistenzfähigkeit.

Unter Berücksichtigung aller erörterten Verhältnisse erscheint die Annahme, daß die in einem Theil der Versuche beobachtete Widerstandsfähigkeit der Cholerabacillen gegen das Eintrocknen durch das Vorhandensein von Dauerformen zu erklären sei, nicht genügend begründet; es ist im Gegentheil sehr wahrscheinlich, daß sich beim Eintrocknen der Kulturen nicht bloß im Exsiccator, wo der Vorgang vielleicht schneller und leichter eintritt, sondern auch an der freien Luft eine die schleimigen Kulturmassen umgebende schützende Hülle bildet, welche die völlige Austrocknung im Innern verhindert und dadurch hier und da hinreichende Feuchtigkeit für die Erhaltung der Lebensfähigkeit der Bacillen sicher stellt. In erster Linie sprechen für die Richtigkeit dieser Erklärung das verschiedene Verhalten der an Seidenfäden und der auf Glas eingetrockneten Kulturen, sowie der Umstand, daß unter einer größeren Anzahl mit demselben Material präparirter Seidenfäden nicht selten nur einzelne bei der Aussaat neue Kulturen entstehen lassen.

Eine Frage, welche bei den mitgetheilten Untersuchungen noch nicht hat berücksichtigt werden können, ist die, ob nicht bei Anwendung derselben Methode, welche gegen das Eintrocknen widerstandsfähige Cholerapräparate zu erzielen gestattete, solche gewonnen werden können, welche gegen andere äußere Einwirkungen, wie Hitze und chemische Desinfektionsmittel resistenter sind, als man bisher annahm.

Zu Untersuchungen in dieser Richtung[1]) würden sich besonders 24 Stunden bei 37° C gezüchtete und an Seidenfäden angetrocknete Agarkulturen empfehlen, da das unter diesen Bedingungen präparirte Material, wenn auch nicht regelmäßig, so doch in den meisten Fällen, als besonders widerstandsfähig sich erwiesen hat.

Die im Nachstehenden anhangsweise mitgetheilten Tabellen A bis D geben über den Verlauf der in dieser Arbeit besprochenen Versuche im Einzelnen Auskunft.

[1]) Derartige Untersuchungen sind, soweit die Einwirkung höherer Temperaturen in Frage kommt, inzwischen von S. Kitasato (s. a. a. O.) ausgeführt. Dieselben sprechen ebenfalls nicht dafür, daß die Cholerabacillen Dauerformen zu bilden im Stande sind.

Tabelle A.

Eintrocknungsversuche mit Cholerabacillen.

Nummer des Versuchs	Nährboden	Art der Züchtung des Materials von der Impfung des Nährbodens bis zur Eintrocknung	Art der Eintrocknung: an der Luft	Art der Eintrocknung: im Exsiccator	Zeit der Eintrocknung nach Tagen. Diejenigen Tage, an welchen das eingetrocknete Material noch entwickelungsfähige Choleraleime enthielt, sind fett gedruckt. Die eingeklammerten Ziffern bedeuten die Anzahl der an einem (links daneben bezeichneten) Tage auf einmal untersuchten Deckgläser, Seidenfäden u. s. w.	Längste beobachtete Entwickelungsfähigkeit bei der Eintrocknung: an der Luft	Längste beobachtete Entwickelungsfähigkeit bei der Eintrocknung: im Exsiccator
1	Rinderserum	4 Tage bei 37° C	G.		1. 2. 3. Späterhin verunreinigt.	< 1	
			K.		1. 2. 3. 4. 6. 7. 8. 9.	2 Tage	
			Sdf.		1. 2. 3. 4. 6. 7. 8. 11 (3). 12 (3). 13 (2).	3 Tage	
2	Wässrige Peptonlösung 1 % Pepton	4 Tage bei 37° C	G.		1. 2. 4. 5 (2). 6 (3). 7 (3). 8 (4).	< 1 T.	
				G.	1. 2. 4. 5 (2). 6 (3). 7 (3). 8 (4).		< 1 T.
			K.		2. 4. 5. 6. 7. 8. 9. 11. 12.	< 2 T.	
			Sdf.		1. 2. 4. 5 (2). 6 (3). 7 (3). 8 (4). 9 (4). 11 (4). 12 (5). 13 (5).	2 Tage	
				Sdf.	1. 2. 3. 4. 5 (2). 6 (3). 7 (3). 8 (4). 9 (4). 11 (4). 12 (5). 13 (5).		1 Tag
3	Milch[1]	4 Tage bei 37° C	G.		1. 2. 4. 5. 8. 9. 11. 12.	< 1 T.	
				G.	1. 2. 3. 4. 5. 6. 7. 8. 9. 10. 11. 12.		1 Tag
			K.		1. 2. 3. 4. 5. 6. 8. 9. 10. 11.	< 1 T.	
			Sdf.		1. 2. 3. 4. 5. 6. 7. 8. 9. 10. 11. 12. 14.	1 Tag	
				Sdf.	1. 2. 3. 4. 5. 6. 8. 9. 10. 11. 14.		< 1 T.
4	Schleimige Abkochung[2]) von pulverisirter Althaea-wurzel	4 Tage bei 37° C	G.		1. 2. 3.	Bereits in der Kultur nach 24 Stunden abgestorben	
				G.	1. 2. 3.		
			K.		1. 2. 3.		
			Sdf.		1. 2. 3.		
				Sdf.	1. 2. 3.		
5	Kartoffelscheiben in Doppelschälchen, durch verdünnte Sodalösung neutralisirt	Nach 3tägiger Züchtung in verflüssigter Gelatine bei 37° C auf Scheiben aufgegossen. 8 Tage bei 37° C	Sdf.		1. 6. 20. 21 (2). 22 (3). 23 (3). 30. 31.	23 T.	
				Sdf.	1. 6. 7. 8. 10. 20. 21 (2). 22 (3). 23 (3). 24 (3) 27 (3). 29 (4). 30 (5). 31.		1 Tag
6	Wie bei Nr. 5	Wie bei Nr. 5	Sdf.		1. 3. 5. 10. 11 (2). 12 (3). 21. 22 (2). 23 (3). 25 (4). 28 (5). 29 (6). 32 (8). 37 (10).	12 T.	
				Sdf.	1. 3. 5. 10. 11 (2). 12 (3). 21. 22 (2). 23 (3). 25 (4). 28 (5). 29 (6). 32 (8). 37 (16).		12 T.

G. = Glasscherben. K. = Kölbchen. Sdf. = Seidenfaden. < = weniger als.

[1]) Die Milch, welche vor der Infektion mit Cholerabacillen amphoter reagirt hatte, zeigte nach der Impfung nach 4 tägiger Aufbewahrung im Brütschrank bei 37° C schwach saure, nahezu neutrale Reaktion.

[2]) von Neelson bei seinen Kulturversuchen mit blauer Milch (Cohn, Beiträge zur Biologie der Pflanzen. Band III. S. 197) angewandt. Dieselbe wurde mit Sodalösung neutralisirt, nach Filtration in Kölbchen gefüllt und im Dampf-Sterilisirungsapparat keimfrei gemacht.

Tabelle B. Agar-Agar-Kulturen.
Eintrocknungsversuche mit Cholerabacillen.

Nummer des Versuchs	Art der Züchtung des Materials von der Impfung des Nährbodens bis zur Eintrocknung	Art der Eintrocknung: an der Luft	Art der Eintrocknung: im Exsiccator	Zeit der Eintrocknung nach Tagen. Diejenigen Tage, an welchen das eingetrocknete Material noch entwickelungsfähige Choleraкeime enthielt, sind fett gedruckt. Die eingeklammerten Ziffern bedeuten die Anzahl der an einem (links daneben bezeichneten) Tage untersuchten Deckgläser, Seidenfäden u. s. w.	Längste beobachtete Entwickelungsfähigkeit bei der Eintrocknung: an der Luft	Längste beobachtete Entwickelungsfähigkeit bei der Eintrocknung: im Exsiccator
1	Nährboden in Reagensgläsern schräg erstarrt. 4 Tage 37° C	D.		1. 2. 3. 4. 6 (3).	< 1 Tag	
		K.		1. 2. 4. 6 (3).	2 Tage	
2	4 Tage 37° C 9 Tg. c. 18° C	Sdf.		1. 2. 3. 4. 5. 6 (4). 7.	6 Tage	
3	4 Tage 37° C 14 Tage bei Zimmertemperatur c. 18° C	D.		1. 2. 3. 6. 7. 8.	2 Tage	
		K.		1. 2. 3. 6. 7. 8.	3 Tage	
		Sdf.		1. 2. 3. 6. 7. 8 (2). 9 (3).	6 Tage	
4	4 Tage bei 37° C	D.		1 (2). 2. 3. 4. 5. 7. 8.	< 1 Tag	
		G.		1. 2. 4. 5 Später Verunreinigungen.	5 Tage Größtentheils Verunreinigungen	
		K.		1. 2. 3. 4. 5. 7. 8 (2).	4 Tage	
		Sdf.		1. 2. 3. 4. 5. 7. 8. 9. 10. 11 (3). 12 (2). 14 (3).	10 Tage	
			Sdf.	1. 2. 3. 4. 5. 7. 8. 9 (2). 10 (2). 11.		5 Tage
5	4 Tage bei 37° C	G.		1. 2. 4. 11. 14. 15 (2).	2 Tage	
			G.	1. 4. 11. 14. 15. 18 (3). 19.		15 Tage
		K.		1. 4. 11. 14. 15. 16. 18. 20.	< 1 Tag	
		Sdf.		1. 4. 11. 14. 15. 16. 18 (3).	1 Tag	
			Sdf.	1. 4. 11. 14. 15. 16. 18 (3).		16 Tage
6	5 Tage bei 37° C	Sdf.		5. 6. 7 (2). 9 (3). 10 (3). 11 (3). 12 (3). 13 (5). 16 (5). 17 (7).	< 5 Tage	
			Sdf.	5. 6. 7 (2). 9 (3). 10 (3). 11 (3). 12 (3). 13 (4). 16 (2).		< 5 Tage
7	4 Tage bei 37° C	Sdf.		5. 6. 7 (2). 9 (3). 10 (3). 11 (3). 12 (3). 13 (4). 16 (5).	< 5 Tage	
			Sdf.	5. 6. 11. 12. 13 (2). 16 (2).		6 Tage
8	3 Tage bei 37° C	Sdf.		5. 6. 7 (2). 9 (3). 10 (3). 11 (3). 12 (3).	5 Tage	
			Sdf.	5. 6. 7 (2). 9 (3). 10 (3). 11 (3).		10 Tage
9	2 Tage bei 37° C	Sdf.		5. 6. 7 (2). 11. 16. 17 (2). 18 (2). 19 (3). 20 (3).	11 Tage	
			Sdf.	5. 6. 7 (2). 9 (3). 10 (3). 11 (3). 12 (3). 13 (4).		< 5 Tage
10	1 Tag bei 37° C	Sdf.		5. 6. 11. 12. 13 (2) 16 (3). 17 (4). 18 (5). 19 (7) 20.	6 Tage	
			Sdf.	5. 6. 11. 16. 17. 18 (3). 23 (3). 27. 28. 41.		28 Tage

D. = Deckglas.

Tabelle B. Agar-Agar-Kulturen.
Eintrocknungsversuche mit Cholerabacillen.

Nummer des Versuchs	Art der Züchtung des Materials von der Impfung des Nährbodens bis zur Eintrocknung	Art der Eintrocknung an der Luft	Art der Eintrocknung im Exsiccator	Zeit der Eintrocknung nach Tagen. Diejenigen Tage, an welchen das eingetrocknete Material noch entwickelungsfähige Cholerakeime enthielt, sind fett gedruckt. Die eingeklammerten Ziffern bedeuten die Anzahl der an einem (links daneben bezeichneten) Tage untersuchten Deckgläser, Seidenfäden u. s. w.	Längste beobachtete Entwickelungsfähigkeit bei der Eintrocknung an der Luft	Längste beobachtete Entwickelungsfähigkeit bei der Eintrocknung im Exsiccator
11	5 Tage bei c. 37° C	Sdf.		1. 3. 4. 5 (2). 7 (3). 8 (3). 9 (4). 10 (4). 11 (5). 12 (7). 14 (9). 15.	1 Tag	
			Sdf.	1. 3. 4. 5 (2). 7 (3) 8 (3). 9 (4). 10 (4). 11. 12 (2). 14 (4). 15 (4). 16 (5).		9 Tage
12	5 Tage bei c. 18° C	Sdf.		1. 3. 5. 7. 9. 10. 11. 12 (2). 14 (3). 15 (4). 19. 21. 22 (2). 24 (3). 25 (4).	15 Tage	
			Sdf.	1. 3. 5. 7 8. 9. 10. 11. 12 (2). 14 (3). 15 (4).		5 Tage
13	3 Tage bei 37° C	Sdf.		1. 3. 4. 5. 6 (2). 7 (2). 9 (3). 10 (3). 11 (4). 12 (4). 13 (5). 14 (7). 16 (9). 17.	1 Tag	
			Sdf.	1. 3. 4. 5. 6 (2). 7 2) 9 (3). 10 (3). 12. 13. 14 (2). 16 (3). 17 (4). 20. 21. 23 (2). 24 (3). 26 (4).		17 Tage
14	3 Tage bei c. 18° C	Sdf.		1. 2. 3. 4. 5. 6 (2). 7 (3). 9 (3). 10 (4). 11 (4). 12 (5). 13 (7). 14 (9). 16.	<1 Tag	
			Sdf.	1. 2 3. 4. 5 (2). 6 (2) 7 (3). 9 (3). 10 (4). 11 (4). 12 (5).		1 Tag
15	1 Tag bei 37° C	Sdf.		1. 5. 6. 7. 8. 11. 12. 13. 14 (2). 15 (3). 16 (3). 18 (4). 19 (5). 26 (7).	8 Tage	
			Sdf.	1. 5. 7. 8. 9 (2). 11. 12. 13. 14 (2). 15 (3). 16 (3). 18 (4). 22. 23. 25 (2). 30. 32. 33. 34 (2). 43. 44. 57.		34 Tage
16	1 Tag bei 18° C	Sdf.		1. 2. 4. 7. 8. 9 (2). 11 (2). 12 (2). 13 (3). 14 (3). 15 (4).	4 Tage	
			Sdf.	1. 2. 4. 7. 8. 9 (2). 11 (2). 12 (2). 13 (3). 14 (3).		4 Tage
17	1 Tag[1]) bei 37° C	Sdf.		2. 10. 14. 21. 28. 30. 31 (2). 33 (2). 34 (3). 35 (4). 37 (5). 38 (6). 39 (7). 40 (9). 41 (10).	21 Tage	
			Sdf.	2. 10. 14. 21. 28. 30. 31. 33. 40. 41 (2). 51. 70 72 (2). 73 (3). 90. 163.		163 Tage
18	1 Tag[2]) bei 37° C	Sdf.		2. 10. 14. 21. 28. 30. 31 (2). 33 (2). 34 (3). 35 (4). 37 (5). 38 (6). 39 (7). 40 (9). 41 (10).	21 Tage	
			Sdf.	2. 10. 14. 21. 23. 24. 28. 30. 31 (2). 40. 41 (2). 42 (3). 51. 52 (2). 53 (3). 55 (5). 70. 72 (2). 73 (3). 74 (4). 75 (5). 90. 91 (2). 93 (3). 94 (4). 95 (5). 96 (7). 163. 164 (2). 165 (3). 166 (5). 167 (7).		167 Tage
19	1 Tag[1]) bei 37° C	Sdf.		1. 3. 6. 7 (2). 8 (3).	8 Tage	
			Sdf.	1. 3. 6. 7. 9. 14. 15 (2). 20. 21 (2). 22 (3). 23 (5). 27. 28 (3). 29 (4). 30 (6). 31 (8). 32 (9).		23 Tage

[1]) Aus der Finthener Epidemie stammend. [2]) Kultur vom Seidenfaden aus dem Exsiccator vom 77. Tage. Bouillonversuch Nr. 10.

Tabelle B. Agar-Agar-Kulturen.
Eintrocknungsversuche mit Cholerabacillen.

Nummer des Versuchs	Art der Züchtung des Materials von der Impfung des Nährbodens bis zur Eintrocknung	Art der Eintrocknung: an der Luft	Art der Eintrocknung: im Exsiccator	Zeit der Eintrocknung nach Tagen. Diejenigen Tage, an welchen das eingetrocknete Material noch entwickelungsfähige Choleraleime enthielt, sind fett gedruckt. Die eingeklammerten Ziffern bedeuten die Anzahl der an einem (links daneben bezeichneten) Tage untersuchten Deckgläser, Seidenfäden u. s. w.	Längste beobachtete Entwickelungsfähigkeit bei der Eintrocknung: an der Luft	Längste beobachtete Entwickelungsfähigkeit bei der Eintrocknung: im Exsiccator
20	1 Tag[1]) bei 37° C	Sdf.		1. 3. 6. 7 (2). 8 (3). 9 (4).	1 Tag	
			Sdf.	1 3. 6. 7. 9. 14. 15 (2). 16 (3). 17 (5). 18 (7). 20. 21 (3). 22 (3). 23 (5). 24 (6). 25 (8). 28 (9). 29 (10).		18 Tage
21	1 Tag bei Keller-temperatur 14½—16° C	Sdf.		1. 2 (2). 3 (3). 4 (5). 5 (7). 8 (9). 7 (10).	< 1 Tag	
			Sdf.	1. 2 (2). 3 (3). 4 (5). 6. 7 (3). 8 (5). 9 (7). 10 (9).		4 Tage
22	1 Tag bei 25° C	Sdf		1. 3 4 (2). 5 (3). 6 (5). 7 (7). 8 (9). 9 (10).	1 Tag	
			Sdf.	1. 3. 4 (2). 5 (3). 6 (5). 7 (7). 8 (9). 9 (10).		1 Tag
23	1 Tag bei 37° C	Sdf.		1. 3. 6. 7 (2) 8 (4). 9 (6). 10 (8). 12 (10).	3 Tage	
			Sdf.	1. 3. 6. 9. 10 (2). 12. 13 (2). 14 (4). 15 (6). 17. 18 (3). 19 (5). 44 (7) 45. 47 (3). 48 (5). 75. 76 (2). 77 (5). 78 (6). 79 (7). 80 (8).		80 Tage
24	1 Tag bei 40° C	Sdf.		1. 3. 4 (2). 5 (3) 6 (5). 7 (7). 8 (9). 9. 10.	1 Tag	
			Sdf.	1. 3. 6. 7 (2). 8 (3). 9 (5). 10 (7). 12. 13 (3). 14 (4). 15 (6). 16 (8). 17 (9). 18 (10). 44 (3). 45. 47 (3). 48 (5). 49 (7). 50 (8). 51 (9).		51 Tage
25	1 Tag[1]) bei 37° C	Sdf.		1. 2 (2). 3 (3). 4 (3). 5 (4). 6 (5). 7 (6). 9 (8). 10 (9). 11 (16). 12 (10).	2 Tage	
			Sdf.	1. 3. 5. 6. 7 (3). 10. 11 (2). 12 (3). 13 (5). 14 (7). 15 (8). 41 (4). 42 (6). 44 (7). 63 65 (3). 66 (5). 67 (7). 68 (8). 69 (9). 72 (10).		44 Tage
26	1 Tag[2]) bei 37° C	Sdf.		1. 2 (2). 3 (3). 4 (4). 5 (5). 6 (7). 7 (9). 9 (10).	< 1 Tag	
			Sdf.	1. 3. 4 (2). 5. 6. 7 (2). 10. 11 (2). 12 (4). 13 (6). 14 (7). 15 (8). 16 (9).		7 Tage
27	1 Tag[3]) bei 37° C	Sdf.		1. 2 (2). 3 (3). 4 (4). 5 (5). 6 (7). 7 (9). 9 (10).	< 1 Tag	
			Sdf.	1. 3. 5. 7. 9 (2). 10 (4). 11 (6). 12 (2). 13 (4). 14 (6). 15 (8). 16 (9).		11 Tage
28	1 Tag bei 37° C	Sdf.		1. 3. 4 (2). 5 (4). 6 (6). 7 (8). 8 (10).	1 Tag	
			Sdf.	1. 3. 5. 6 (2). 7 (4). 9 (2). 10 (4). 35 (6). 36 (8). 71. 73 (3). 74 (4). 75 (7). 76 (8). 77 (9). 81 (10).		36 Tage
29	1 Tag bei 37° C	Lw.		1. 3 (2). 4 (4). 5 (6). 6 (2). 7 (4). 8 (6). 9 (8). 10 (9).	5 Tage	
			Lw.	1. 3 (2). 4 (4). 5 (6). 6 (2). 7 (4). 8 (6). 9. 10 (3). 35 (6). 36 (8). 38 (9). 39 (9). 71. 73 (3). 74 (5). 75 (7). 76 (8). 79 (9).		39 Tage

D. = Deckglas. K. = Kölbchen. Sfd. = Seidenfaden. G. = Glasscherben Lw. = Leinwand-Charpie.
< = weniger als.

[1]) Aus der Toulouer Epidemie stammend. [2]) Aus der Marseiller Epidemie stammend. [3]) Aus der Finthener Epidemie stammend.

Tabelle C. Gelatine-Kulturen (10 %ige Gelatine)
Eintrocknungsversuche mit Cholerabacillen.

Nummer des Versuchs	Ursprung der Kultur	Art der Züchtung des Materials von der Impfung der Gelatine bis zur Eintrocknung	Art der Eintrocknung: an der Luft	Art der Eintrocknung: im Exsiccator	Zeit der Eintrocknung nach Tagen. Diejenigen Tage, an welchen das eingetrocknete Material noch entwickelungsfähige Cholerakeime enthielt, sind fett gedruckt. Die eingeklammerten Ziffern bedeuten die Anzahl der an einem (links daneben bezeichneten) Tage auf einmal untersuchten Deckgläser, Seidenfäden 2c.	Längste beobachtete Entwickelungsfähigkeit bei der Eintrocknung: an der Luft	Längste beobachtete Entwickelungsfähigkeit bei der Eintrocknung: im Exsiccator
1	Aus der Finthener Epidemie stammend	Zimmertemperatur c. 18° C	Sdf.		**1.** 2. 3. 4. 5 (2). 8.	1 Tag	
2	desgl.	4 Tage bei 37° C	G.		1. 2. 4. 5. 6. 7. 8.	< 1 T.	
				G.	**1. 2. 4. 6. 8. 9. 11. 13. 15.** 18. 19. 23.		15 Tage
			K.		**1. 2. 4. 5. 6.** 8. 9. 11. 12. 13.	6 Tage	
			Sdf.		**1. 2. 4. 6. 8. 9. 11. 13. 15.** 19. 23. 30 (3).	15 Tage	
				Sdf.	**1. 2. 4. 6. 8. 9. 11. 13. 19. 20.**		20 Tage
3	desgl.	4 Tage bei 37° C	G.		8 (2). 9 (3). 10 (3). 11 (4).	< 8 T.	
				G.	**8. 9.** 10 (2). 11 (3). **12** (4).		12 Tage
			Sdf.		8. 9 (2). 10 (3). 11 (4). 12 (3).	< 8 T.	
				Sdf.	**8. 9. 10** **19.** 21. **22** (2). 26 (2). 31 (3).		22 Tage
4	desgl.	4 Tage bei 37° C	G.		**2. 3.** 5. 7 (3). 8 (3). 9 (3). 12.	3 Tage	
				G.	**2. 7.** 9. 12 (2). 14 (2). 15 (2). **16.** 17. 19 (2). 20 (2). 21 (3).		16 Tage
			Sdf.		**2.** 9. **12.** 14. 15 (2). 16. 17 (2). 19 (2). 20 (2). 21 (3).	12 Tage	
				Sdf.	**2. 12.** 19. 20. **21. 22.** 23 (2). **24** (2). **26** (2). **27** (3).		27 Tage
			Erde		**2.** 5. 7. 9. 12. 13. 14. 15. 16. 17. 19.	2 Tage	
				Erde	**2.** 5. 7. 9. 12. 13. 14 15. 16. 17. 19.		2 Tage
5	desgl.	4 Tage bei 37° C	Sdf.		6. 7. 8 (2). 10 (3). 11 (3). 12 (3). 13 (3) 14 (4). 17 (5). 18 (7).	< 6 T.	
				Sdf.	6. **12.** 17. **24.** 28. **29** (2). **32** (2) **33** (2). **38** (4). **42** (4). **50** (4). 61. 63 (2). 66 (4). 68 (4). 71 (5). 78.		50 Tage
6	desgl.	1 Tag bei 37° C	Sdf.		5. 6. 7 (2). 9 (3). 10 (3). 11 (3). 12 (3). 13 (4). 16 (5). 17 (7).	< 5 T.	
				Sfd.	5. 6. **7** (2). 11. 12. **13** (2). 16.		13 Tage
7	desgl.	2 Tage bei 37° C	Sdf.		5. 6. 7 (2). 9 (3) 10 (3). 11 (3). 12 (3). 13 (4). 16 (5). 17 (7).	< 5 T.	
				Sdf.	**5.** 11. **12.** 13 (2). 16 (2). 17 (3). 18 (3). **19** (5). 23 (3). 24 (2).		19 Tage
8	desgl.	3 Tage bei 37° C	Sdf.		5. 6. 7 (2). 9 (3). **10** (3). **11.** 16 17 (2). 18 (2). 20 (5). 21 (4).	11 Tage	
				Sdf.	5. **11.** 16. **23. 27.** 28. **30** (3). 31 (2). 32 (3). **37** (4). **41** (4). 49 (4). 60. 62 (2). 65.		41 Tage

Tabelle C. Gelatine-Kulturen (10%ige Gelatine).
Eintrocknungsversuche mit Cholerabacillen

Nummer des Versuchs	Ursprung der Kultur	Art der Züchtung des Materials von der Impfung der Gelatine bis zur Eintrocknung	Art der Eintrocknung an der Luft	Art der Eintrocknung im Exsiccator	Zeit der Eintrocknung nach Tagen. Diejenigen Tage, an welchen das eingetrocknete Material noch entwickelungsfähige Cholerakeime enthielt, sind fett gedruckt. Die eingeklammerten Ziffern bedeuten die Anzahl der an einem (links daneben bezeichneten) Tage auf einmal untersuchten Deckgläser, Seidenfäden ꝛc.	Längste beobachtete Entwickelungsfähigkeit bei der Eintrocknung an der Luft	Längste beobachtete Entwickelungsfähigkeit bei der Eintrocknung im Exsiccator
9	Aus der Finthener Epidemie stammend	4 Tage bei 37° C	Sdf.		5. 6. 9 (3). 10 (3). 11 (3). 12 (3). 13 (4).	< 5 T.	
				Sdf.	5. 11. 16 (2). 17 (2). 23. 24 (3). 27 (2). 28 (3). 30 (3).		24 Tage
10	desgl.	5 Tage bei 37° C	Sdf.		5. 9. 10 (2). 11 (3). 12 (3). 13.	12 Tage	
				Sdf.	5. 11. 16 (2). 17 (2). 18 (2). 19 (2). 23 (2). 27 (2) 28 (3). 30.		23 Tage
11	Versuch Nr. 4 Sdf. a. d Exsiccator vom 27. Tage	Zimmertemperatur	D.		1 Stunde. 6 Stunden. 24 Stunden (2). 48 Stunden.	1 Stunde	
12	Versuch Nr. 5 Sdf a. d. Exsiccator vom 50. Tage	Zimmertemperatur	D.		1 Stunde. 18 Stunden. 24 Stunden. 48 Stunden.	1 Stunde	
13	Versuch Nr. 5 Sdf. a. d. Exsiccator vom 50. Tage	Zimmertemperatur	D.		1 Stunde. 6 Stunden. 24 Stunden. 48 Stunden.	6 Stunden	
14	Bouillon-Versuch Nr. 10 Sdf. 30 Tage an der Luft getrocknet	Zimmertemperatur	D. Br.		½ Stunde. 1 Stunde. 2 Stunden 6 Stunden. 24 Stunden. 30 Stunden	6 Stunden	
			D. Z.		½ Stunde. 1 Stunde. 2 Stunden. 6 Stunden. 24 Stunden. 30 Stunden.	1 Stunde	
15	Bouillon-Versuch Nr. 10 Sdf. a. d. Exsiccator vom 77. Tage	Zimmertemperatur	G. Z.		1 Stunde. 5 Stunden. 1. 2. 6. 7. 9 (2).	2 Tage	
			G. Br.		1 Stunde. 5 Stunden. 1. 2. 3. 4. 6. 7. 9 (2).	4 Tage	
16	Bouillon-Versuch Nr. 11 Sdf. a. d. Exsiccator vom 75. Tage	Zimmertemperatur	G. Z.		2 Stunden. 1. 3. 4 (2). 5 (2).	2 Stunden	
			G. Br.		2 Stunden. 1. 3. 4. 5. 10.	5 Tage	
17	Gelatineplatte	Zimmertemperatur	G. Z.		2 Stunden. 1. 3. 4. 5 (2).	2 Stunden	
			G. Br.		2 Stunden. 1. 3. 4 (2). 5 (2). 6 (3). 10 (3).	4 Tage	
18	Bouillon-Versuch Nr. 11 Sdf. a. d. Exsiccator vom 101. Tage	Zimmertemperatur	G. Z.		2. 5 (2). 6 (2).	2 Tage	
			G. Br.		1. 2. 5. 6. 7 (2). 9. 10 (2). 12 (3).	7 Tage	

D. = Deckglas. G. = Glasscherben. Br. = Bouillonröhre resp. Tropfen wird nach Vermischung mit dem eingetrockneten Material in den Brütschrank gesetzt. Z. = Bouillonröhre resp. Tropfen wird nach Vermischung mit dem eingetrockneten Material im Zimmer gelassen.
(Die Deckgläschen sind stets im festgeschlossenen Objektträger untersucht.)

Tabelle C. Gelatine-Kulturen (10 %ige Gelatine).
Eintrocknungsversuche mit Cholerabacillen.

Nummer des Versuchs	Ursprung der Kultur	Art der Züchtung des Materials von der Impfung der Gelatine bis zur Eintrocknung	Art der Eintrocknung: an der Luft	Art der Eintrocknung: im Exsiccator	Zeit der Eintrocknung nach Tagen. Diejenigen Tage, an welchen das eingetrocknete Material noch entwickelungsfähige Choleraleime enthielt, sind fett gedruckt. Die eingeklammerten Ziffern bedeuten die Anzahl der an einem (links daneben bezeichneten) Tage auf einmal untersuchten Deckgläser, Seidenfäden rc.	Längste beobachtete Entwickelungsfähigkeit bei der Eintrocknung: an der Luft	Längste beobachtete Entwickelungsfähigkeit bei der Eintrocknung: im Exsiccator
19	Bouillon-Versuch Nr. 10 Sdf. a. d. Exf. vom 104. Tage	Zimmertemperatur	G. Z.		4. 5 (2).	5 Tage	
			G. Br.		1. 3. 5. 7. 8 (2). 10 (3). 11 (4).	5 Tage	
20	Bouillon-Versuch Nr. 11 Sdf a. d. Exf. vom 101. Tage	Zimmertemperatur	D. Z		1/2 Stunde. 2 Stunden. 4 Stunden. 1. 2.	2 Stunden	
			D. Br.		1/2 Stunde. 2 Stunden. 4 Stunden. 1. 2.	4 Stunden	
21	Bouillon-Versuch Nr. 10 Sdf. a. d. Exf. vom 104. Tage	Zimmertemperatur	D. Z.		1/2 Stunde. 2 Stunden. 5 Stunden. 1.	5 Stunden	
			D. Br.		1/2 Stunde. 1 Stunden. 5 Stunden. 1. 2 (2).	1 Tag	
22	Aus der Epidemie von Toulon stammend	3 Tage bei 37° C	Sdf. B.		1. 3. 4 (2). 6 (3). 7 (4). 8 (5). 10 (7). 11 (8). 15 (10).	1 Tag	
			Sdf. G.		1. 3. 4.	1 Tag	
				Sdf. B.	1. 3. 4 (2). 6 (3). 7 (4). 8 (5). 10 (7). 11 (8). 15 (10).		1 Tag
				Sdf. G.	1. 3. 4.		1 Tag
23	Aus der Finthener Epidemie stammend	3 Tage bei 37° C	Sdf. B.		1. 3. 6. 7 (2). 10. 11 (2). 15 (3). 16 (4). 17 (5). 18 (6). 20 (8). 21 (9). 22 (10).	7 Tage	
			Sdf. G.		1. 3. 6. 7. 8. 10. 11.	1 Tag	
				Sdf. B.	1. 3. 6. 7. 8. 10. 15. 16 (2). 17 (3). 18 (4). 20 (5). 25. 27 (2). 28 (3). 29 (4). 30 (5). 31 (6). 32 (7). 34 (8). 38. 39 (2). 41 (3). 42 (4). 43 (5) 44 (6). 45 (7). 46 (9). 48 (10)		34 Tage
				Sdf. G.	1. 3. 6. 7. 8. 10. 11. 15. 16. 17.		7 Tage
24	Aus der Epidemie von Toulon stammend	3 Tage bei 37° C	Sdf.		1. 3. 4 (2). 7 (3). 8 (4). 9 (6). 10 (8). 11 (9). 12 (10).	3 Tage	
				Sdf.	1. 2. 4 (2). 7 (3). 8 (4). 9 (6). 10 (8). 11 (9). 12 (10).		1 Tag
25	Von Ermengem reingezüchtet	3 Tage bei 37° C	Sdf.		1. 3. 4 (2). 7 (3). 8 (4). 9 (6). 10 (8). 11 (9). 12 (10).	1 Tag	
				Sdf.	1. 3. 4 (2). 7 (3). 8 (4). 9 (6). 10 (8). 11 (9). 12 (10). 13 (10).		8 Tage
26	Von Babes reingezüchtet	3 Tage bei 37° C	Sdf.		1. 3. 4 (2). 7 (3). 8 (4). 9 (6). 10 (8). 11 (9). 12 (10).	1 Tag	
				Sdf.	1. 3. 4 (2). 7 (3). 8 (4). 9 (6). 10 (8). 11 (9). 12 (10).		4 Tage

D. = Deckglas. G. = Glasscherben. Br. (Z.) = Bouillonröhre resp. Tropfen wird nach Vermischung mit dem eingetrockneten Material in den Brütschrank gesetzt (im Zimmer gelassen). B. = Untersuchung des eingetrockneten Materials in Bouillon. G. = Untersuchung des eingetrockneten Materials in Gelatine.

(Die Deckgläschen sind stets im festgeschlossenen Objektträger untersucht.)

Tabelle C. Gelatine-Kulturen (10 %ige Gelatine).
Eintrocknungsversuche mit Cholerabacillen.

Nummer des Versuchs	Ursprung der Kultur	Art der Züchtung des Materials von der Impfung der Gelatine bis zur Eintrocknung	Art der Eintrocknung: an der Luft	Art der Eintrocknung: im Exsiccator	Zeit der Eintrocknung nach Tagen. Diejenigen Tage, an welchen das eingetrocknete Material noch entwickelungsfähige Cholerakeime enthielt, sind fett gedruckt. Die eingeklammerten Ziffern bedeuten die Anzahl der an einem (links daneben bezeichneten) Tage auf einmal untersuchten Deckgläser, Seidenfäden &c.	Längste beobachtete Entwickelungsfähigkeit bei der Eintrocknung: an der Luft	Längste beobachtete Entwickelungsfähigkeit bei der Eintrocknung: im Exsiccator
27	Von der im Cholerakurs. stattgehabten Infektion stammend	3 Tage bei 37° C	Sdf.		**1.** 3. 4 (2). 7 (3). 8 (4). 9 (6). 10 (8). 11 (9). 12 (10).	1 Tag	
				Sdf.	**1. 3.** 4 (2). 7 (3). 8 (4). 9 (6). 10 (8). 11 (9). 12 (10).		3 Tage
28	Aus der Finthener Epidemie stammend	3 Tage bei 37° C	Sdf		**1.** 3. 4 (2). 7 (3). 8 (4). 9 (6). 10 (8) 11 (9). 12 (10).	1 Tag	
				Sdf.	**1.** 3. 4 (2). 7 (3). 8 (4). 9 (6). 10 (8). 11 (9). 12 (10).		1 Tag
29	Bouillon-Versuch Nr. 11. Sdf. a. d. Exsiccator vom 161. Tage.	Zimmertemperatur	D. Br.		**½ Stunde. 2 Stunden** 6 Stunden. 1. 2 (2).	2 Stunden	
			D. Z.		**½ Stunde. 2 Stunden.** 6 Stunden. 1. 2 (2).	2 Stunden	
30	Agar-Versuch Nr. 17. Sdf. vom 21. Tage	Zimmertemperatur	D.		**½ Stunde. 2 Stunden.** 4 Stunden. 1 (2). 2 (2).	2 Stunden	
31	Agar-Versuch Nr. 18. Sdf. a. d. Luft getrocknet vom 21. Tage	Zimmertemperatur	D.		**½ Stunde.** 2 Stunden. 4 Stunden. 1 (2). 2 (2).	½ Stunde	
32	Agar-Versuch Nr. 17. Sdf. a. d. Exsiccator v. 90. T.	Zimmertemperatur	D. Br.		**½ Stunde. 2 Stunden. 5 Stunden.** 24 Stunden. 48 Stunden (2).	5 Stunden	
			D. Z.		**½ Stunde. 2 Stunden. 5 Stunden.** 24 Stunden.	5 Stunden	
33	Agar-Versuch Nr. 18. Sdf. a. d. Exsiccator v. 96. T.	Zimmertemperatur	D. Br.		**½ Stunde. 2 Stunden.** 5 Stunden. 24 Stunden 48 Stunden (2).	2 Stunden	
			D. Z.		**½ Stunde. 2 Stunden. 5 Stunden. 24 Stunden.**	24 Stdn.	
34	Bouillon-Versuch Nr. 11. Sdf. a. d. Exsiccator vom 181. Tage	Zimmertemperatur	D. Br.		**½ Stunde. 2 Stunden. 5 Stunden.** 24 Stunden. 48 Stunden (2).	5 Stunden	
			D. Z.		**½ Stunde 2 Stunden. 5 Stunden.** 24 Stunden.	5 Stunden	
35	Agar-Versuch Nr. 17. Sdf. a. d. Exsiccator vom 163. Tage		D. Br.		**½ Stunde. 5 Stunden.** 24 Stunden. 48 Stunden (2).	5 Stunden	
			D. Br.				
36	Agar-Versuch Nr. 18. Sdf. a. d. Exsiccator vom 167. Tage		D. Br.		**½ Stunde. 1 Stunde.** 5 Stunden. 24 Stunden. 48 Stunden (2).	1 Stunde	

B. = Untersuchung des eingetrockneten Materials in Bouillon. G. = Untersuchung des eingetrockneten Materials in Gelatine.

Tabelle D. Bouillon-Kulturen.
Eintrocknungsversuche mit Cholerabacillen.

Nummer des Versuchs	Zubereitung der Bouillon	Art der Züchtung des Materials von der Impfung des Nährbodens bis zur Eintrocknung	Art der Eintrocknung an der Luft	Art der Eintrocknung im Exsiccator	Zeit der Eintrocknung nach Tagen. Diejenigen Tage, an welchen das eingetrocknete Material noch entwickelungsfähige Cholerakeime enthielt, sind fett gedruckt. Die eingeklammerten Ziffern bedeuten die Anzahl der an einem (links daneben bezeichneten) Tage auf einmal untersuchten Deckgläser, Seidenfäden, Kölbchen ꝛc.	Längste beobachtete Entwickelungsfähigkeit bei der Eintrocknung an der Luft	Längste beobachtete Entwickelungsfähigkeit bei der Eintrocknung im Exsiccator
1	Fleisch mit Wasserverdünnung 1 : 2 ohne Zusatz zubereitet	4 Tage bei 37° C	D.		1. 2. 3. 4. 6 (3).	< 1 Tag	
			K.		1. 2. 3. 6 (3).	< 1 Tag	
			Sdf.		1. 2. 3. 4. 6 (4). 9 (4).	3 Tage	
2	Mit Wasserverdünnung 1 : 1 zubereitet ohne Zusatz	4 Tage bei 37° C	D.		1 2. 3. 4. 5. 6. 7. 8 9.	< 1 Tag	
			K.		1. 2 3. 4. 5 7. 8 (3).	7 Tage	
			Sdf		1. 2. 3. 4. 5. 7. 8. 9. 10. 11 (3). 18 (2). 24 (3).	11 Tage	
3	Wie bei Nr. 1	4 Tage bei 37° C	D.		1. 2. 3. 4. 5. 6. 7. 8. 9.	< 1 Tag	
			K.		1. 2. 3. 4. 5. 7. 8 (3).	1 Tag	
			Sdf.		1. 2. 3. 4. 5. 7. 8. 9. 10.	7 Tage	
4	Fleisch mit Wasserverdünnung 1 : 1 gekocht. Zusatz von 1 % Pepton 0,5 % Na. Cl. 2 Theilen aq. dest.	4 Tage bei 37° C	G.		1. 2. 3. 4. Später Verunreinigungen.	4 Tage	
			K.		1. 2. 3. 4. 6. 7. 8.	1 Tag	
			Sdf.		1. 2. 3. 4. 5. 7. 8. 9. 10. 11. 12. 14. 15. 16 (3).	4 Tage	
5	Wie bei Nr. 4. Zusatz von 3 Theilen aq. dest.	4 Tage bei 37° C	G.		1. 2. 3. 4. 6. Später Verunreinigungen.	6 Tage	
			K.		1. 2. 3. 4. 6. 7. 8.	4 Tage	
			Sdf.		1. 2. 3. 4. 5. 7. 8. 9. 10. 11. 13. 14. 15 (4).	2 Tage	
6	Wie bei Nr. 4. Zusatz von 4 Theilen aq. dest.	4 Tage bei 37° C	G.		1. 2. 3. Später Verunreinigungen.	3 Tage	
			K.		1. 2. 3. 4. 6. 7. 8.	7 Tage	
			Sdf.		1. 2. 3. 4. 6. 7. 8. 9. 10. 11. 12. 13.	10 Tage	
7	Fleisch ohne Wasserverdünnung gekocht. Zusatz von 1 % Pepton 0,5 % Na. Cl.	5 Tage bei 37° C	G.		1. 2. 3. 4. 6. 7. 8. 11 (3)	1 Tag	
			K.		1. 2. 3. 4 6. 7. 8. 9. 11.	3 Tage	
			Sdf.		1. 2. 3. 4. 6. 7. 8. 11. 12 (3). 13. 14 (3). 17 (5).	3 Tage	
				Sdf.	1. 2. 3. 4. 6. 7. 8. 9. 11. 12. 13. 14. 15. 16.		16 Tage
8	Wie bei Nr. 1. Zusatz: 2 % Pepton 0,5 % Na. Cl.	4 Tage bei 37° C	G.		1. 2. 3. 5. 6. 8. 9. 10. 11. 12.	< 1 Tag	
				G.	1. 2. 3. 5. 8. 9. 10. 15. 16. 17.		9 Tage
			K.		1. 2. 3. 4. 5. 8. 9. 10. 11.	5 Tage	
			Sdf.		1. 2. 3. 5. 8. 11. 12. 15. 17. 22. 23.	15 Tage	
				Sdf.	1. 2. 5. 8. 11. 15. 16. 17. 21. 22. 23.		17 Tage

D. = Deckglas. G. = Glasscherben. K. = Erlenmeyersches Kölbchen. Sdf. = Seidenfäden.

Tabelle D. Bouillon-Kulturen.
Eintrocknungsversuche mit Cholerabacillen.

Nummer des Versuchs	Zubereitung der Bouillon	Art der Züchtung des Materials von der Impfung des Nährbodens bis zur Eintrocknung	Art der Eintrocknung		Zeit der Eintrocknung nach Tagen. Diejenigen Tage, an welchen das eingetrocknete Material noch entwickelungsfähige Cholerakeime enthielt, sind fett gedruckt. Die eingeklammerten Ziffern bedeuten die Anzahl der an einem (links daneben bezeichneten) Tage auf einmal untersuchten Deckgläser, Seidenfäden, Kölbchen ꝛc.	Längste beobachtete Entwickelungsfähigkeit bei der Eintrocknung	
			an der Luft	im Exsiccator		an der Luft	im Exsiccator
9	Wie bei Nr. 8. Zusatz 1 % Pepton 0,5 % Na. Cl.	4 Tage bei 37° C	G.		1. 2. 4. 5. 6. 7. 8.	< 1 Tag.	
				G.	1. 2. 4. 5. 6. 8.		1 Tag
			K.		1. 2. 4. 5. 6. 8.	1 Tag.	
			Sdf.		1. 2. 4. 5. 6. 7. 8. 11. 12. 13.	1 Tag.	
				Sdf.	1. 2. 4. 5. 6. 7. 8. 9. 11. 12. 13. 15. 18.		7 Tage.
10	Wie bei Nr. 7. Zusatz von 2 % Pepton 0,5 % Na. Cl.	3 Tage bei 37° C	Sdf.		1. 6. 10. 20. 21. 30. 35. 40. 44. 45. 46 (2).	30 Tage.	
				Sdf.	1. 6. 10. 20. 30. 35. 44. 50. 60. 76. 77. 102. 104. 162. 163. 164. 165. 167. 168. 169. 170.		104 Tage.
11	Wie bei Nr. 10	4 Tage bei 37° C	Sdf.		5. 9. 19 20 (2). 22 (3). 30. 35. 40. 44. 45 (2). 47 (3). 48 (4). 49 (5).	30 Tage.	
				Sdf.	5. 9. 19. 30. 35. 44. 50. 60. 62. 75. 101. 161. 175. 176. 177 (2). 179 (3). 181 (4). 250. 251. 252 (2). 253 (3). 254 (4). 255. 257.		181 Tage.
12	Fleisch mit Wasserzusatz 1 : 2 gekocht. 2 % Pepton 0,5 % Na. Cl.	3 Tage bei 37° C	Sdf.		1. 5. 11. 12 (2). 13 (3). 14 (4). 15 (5). 16 (5). 18 (7). 19 (7). 20	5 Tage.	
				Sdf.	1. 5. 7. 11. 12 (2). 13 (3). 14 (4). 21. 22 (2). 23 (3). 25 (3). 26 (4). 27 (5). 28 (6). 30 (7). 32 (9). 33 (10).		14 Tage
13	Fleisch mit Wasserzusatz 1 : 1 gekocht. 2 % Pepton 0,5 % Na. Cl.	3 Tage bei 37° C	Sdf.		1. 5. 11. 16. 18. 19 (2). 28. 30 (2). 32 (3). 33 (4). 34 (5). 35 (6). 37 (7). 41 (7). 42 (8).	19 Tage	
				Sdf.	1. 5. 11. 16. 21. 28. 30. 40. 41 (2). 42 (3). 51. 53 (2). 54 (3). 55 (5). 56 (6). 57 (7). 70. 71 (2). 72 (3). 74 (5). 75 (6). 76 (7). 77 (9).		57 Tage.
14	Fleisch mit Wasserzusatz 1 : ½ gekocht. 2 % Pepton 0,5 % Na. Cl.	3 Tage bei 37° C	Sdf.		1. 5. 7. 11. 12 (2). 13 (3). 14 (4). 15 (4). 16 (5). 18. 19 (2). 20 (3). 21 (4). 22 (5). 23 (5). 25 (6). 26 (6). 27 (7).	16 Tage.	
				Sdf.	1. 5. 11. 12 (2). 16. 18. 19 (2). 20 (3). 28. 30 (2). 40. 41 (2). 42 (3). 47 (3). 48 (4). 51 (6). 53 (7). 54 (8).		30 Tage
15	Fleisch ohne Wasserzusatz gekocht. 2 % Pepton 0,5 % Na. Cl.	3 Tage.	Sdf.		1. 5. 7. 11. 12 (2). 13 (3). 14 (4). 15 (5). 16 (5). 18 (7).	1 Tag.	
				Sdf.	1. 5. 11. 16. 18. 19 (2). 20 (3). 28. 30 (2). 32 (3). 40. 41. (2). 42 (3). 51. 53 (2). 54 (3). 55 (5). 56 (6). 57 (7). 70. 71 (2). 72 (3). 74 (5). 75 (6). 76 (7). 77 (9).		57 Tage.

Tabelle D. Bouillon-Kulturen.
Eintrocknungsversuche mit Cholerabacillen.

Nummer des Versuchs	Zubereitung der Bouillon	Art der Züchtung des Materials von der Impfung des Nährbodens bis zur Eintrocknung	Art der Eintrocknung		Zeit der Eintrocknung nach Tagen. Diejenigen Tage, an welchen das eingetrocknete Material noch entwickelungsfähige Cholerakeime enthielt, sind fett gedruckt. Die eingeklammerten Ziffern bedeuten die Anzahl der an einem (links daneben bezeichneten) Tage auf einmal untersuchten Deckgläser, Seidenfäden, Kölbchen ꝛc.	Längste beobachtete Entwickelungsfähigkeit bei der Eintrocknung	
			an der Luft	im Exsiccator		an der Luft	im Exsiccator
16	Wie bei Nr. 12	3 Tage bei 37° C	Sdf.		3. 4 (2). 5 (3). 7 (5). 10. 11 (2). 12 (3). 13 (4). 14 (5). 16 (7). 17 (8). 18 (9). 19 (10).	7 Tage	
				Sdf.	3. 4 (2). 5 (3). 7 (5). 9 (7). 10 (8). 11 (9). 12 (10). 13 (11).		<3 Tage
17	Wie bei Nr. 13	3 Tage bei 37° C	Sdf.		3. 7. 9 (2). 10 (3). 11 (5). 12 (5). 13 (6). 14 (7). 16 (8). 17 (9). 18 (10).	3 Tage	
				Sdf.	3. 4 (2). 5 (3). 7 (5). 9 (7). 10 (8). 11 (9). 12 (9). 13 (10). 14 (11).		<3 Tage
18	Wie bei Nr. 14	3 Tage bei 37° C	Sdf.		3. 4 (2). 5 (3). 7 (5). 9 (7). 10 (8). 11 (9). 12 (9). 13 (10). 14 (11).	< 3 Tage	
				Sdf.	3. 7. 14. 16 (2). 17 (3). 24. 25 (2). 28 (4). 30 (5). 31 (6). 32 (7). 33 (8). 34. (10).		17 Tage
19	Wie bei Nr. 15	3 Tage bei 37° C	Sdf.		3 4 (2). 5 (3) 7 (5). 9 (11). 12 (2). 13 (3). 14 (4). 16 (6). 17 (7). 18 (8). 19 (9). 24 (10). 25 (10).	9 Tage	
				Sdf.	3. 7. 10. 11. 12 (2). 13 (3). 14 (4). 16 (6). 18. 19 (2). 24 (3). 25 (4). 28 (6). 30 (7). 31 (8). 32 (9). 33 (10).		16 Tage
20	Konzentrirte Bouillon 2% Pepton 0,5% Na. Cl. Wie bei Nr. 10	10 Tage bei 37° C	Sdf.		1. 4. 5 (2). 7 (3). 8 (5).	1 Tag	
				Sdf.	1. 2 (2). 4 (3). 5 (5). 7 (7). 8 (9).		< 1 Tag
21	Wie bei Nr. 20	6 Tage bei 37° C	Sdf.		1. 3. 4. 5 (2). 6 (3). 8 (4). 9 (5). 10 (7). 11 (9).	1 Tag	
				Sdf.	1. 3. 4. 5 (2). 6 (3). 8 (4). 9 (5). 10 (7). 11 (9).		1 Tag
22	Wie bei Nr. 20	4 Tage bei 37° C	Sdf.		1. 3. 4 (2). 6 (3). 7 (4). 8 (5). 9 (8). 10 (9). 11 (10). 13 (11).	3 Tage	
				Sdf.	1. 2 (2). 3 (3). 4 (4). 6 (5). 7 (6). 8 (7). 9 (8). 10 (9). 11 (10). 13 (11).		< 1 Tag
23	Wie bei Nr. 20	8 Tage bei 37° C	Sdf.		1. 3. 4 (2). 5 (3). 7 (4). 8 (5). 9 (6). 11 (7). 12 (8). 14 (10).	1 Tag	
				Sdf.	1. 3. 5. 7. 8 (2). 9 (3). 11. 12 (2). 14 (3). 15 (4). 18. 19 (2). 23 (4). 24 (5). 30. 31 (2). 32 (3). 33 (4). 35 (5). 36 (6). 37 (7). 38 (8). 40 (2). 42 (4). 43 (5). 44 (6). 45 (7). 46 (8). 47 (9). 49 (10).		38 Tage

Tabelle D. Bouillon-Kulturen.
Eintrocknungsversuche mit Cholerabacillen.

Nummer des Versuchs	Zubereitung der Bouillon	Art der Züchtung des Materials von der Impfung des Nährbodens bis zur Eintrocknung	Art der Eintrocknung		Zeit der Eintrocknung nach Tagen. Diejenigen Tage, an welchen das eingetrocknete Material noch entwickelungsfähige Cholerakeime enthielt, sind fett gedruckt. Die eingeklammerten Ziffern bedeuten die Anzahl der an einem (links daneben bezeichneten) Tage auf einmal untersuchten Deckgläser, Seidenfäden, Kölbchen ꝛc.	Längste beobachtete Entwickelungsfähigkeit bei der Eintrocknung	
			an der Luft	im Exsiccator		an der Luft	im Exsiccator
24	Wie bei Nr. 20	2 Tage bei 37° C	Sdf.		1. **3**. 5. 6 (2). 8 (3). 9 (4). 10 (5). 12 (6). 13 (7). 15 (8). 16 (9). 17 (10).	3 Tage	
				Sdf.	1. 3. 5. 6 (2). **8** (3). 9. 10 (2). 12 (3). 13 (4). 15 (5). **16** (7). **18** (8). 19. 20 (2). 24 (4). 25 (5). 26 (6). 27 (7). 29 (8). 30 (9). 31 (10). 32 (11).		18 Tage
25	Wie bei Nr. 20	1 Tag bei 37° C	Sdf.		1. 3. 5 (2). 6 (3). 7 (4). 9 (5). 10 (6). 11 (7). 13 (8). 14 (9). 16 (10).	1 Tag	
				Sdf.	1. **3**. 5. 6 (2). 7 (3). 9. 10 (2). 11 (3). 13 (4). 16. 17 (2). 18 (3). **20** (5). 25. 26 (2). 27 (3). 28 (4). 30 (5). 31 (6). **32** (7). 35. 37 (2). 38 (3). 39 (4). 40 (5). 41 (6). 42 (7). 44 (8). 45 (9).		32 Tage
26	Konzentrirte Bouillon 3 % Pepton 0,5 % Na. Cl.	1 Tag bei 37° C	Sdf. B.		1. 3. **4** (2). 7. 8 (2). 10 (3). 11 (4). 12 (6). 13 (8). 14 (9). 15 (10).	4 Tage	
			Lw.		5. 6. 7. 8. 9. 10. 11. 12. 13.	< 5 Tage	
			Sdf. G.		7. 8. 10.	< 7 Tage	
				Sdf. B.	1. **3**. 7. 10. 15. **20**. **25**. 26. 27 (2). 28 (3). 35. 36 (2). **38** (4). 70. 71 (3). 73 (5). 74 (7). 75 (8). 76 (9). 77 (10).		38 Tage
				Sdf. G.	7. 8. 10. 11. 12. 15. **20**. **25**. 26. 27 (2). 28 (3). **35** (3). 36 (2). 38 (4). 70. 71 (3). 74 (7). 75 (8).		35 Tage
27	Wie bei Nr. 26	1 Tag bei 37° C	Sdf.		1. 3. 4. 5 (2). 6 (3). 7 (4). 8 (5). 10 (6). 11 (7). 12 (8). 13 (9). 14 (10).	1 Tag	
				Sdf.	1. 3. 4. 5 (2). 6 (3). 7 (4). 8 (5). 10 (6). 11 (7). 12 (8). 13 (9). 14 (10).		1 Tag
			Lw.		1. **3**. 5. 6. 7 (2). 8 (3). 10 (4). 11 (5). 12 (6). 13 (6).	3 Tage	
				Lw.	1. **3**. 5. 6. 7 (2). 8 (3). 10 (4). 11 (5). 12 (6).		3 Tage
28	Wie bei Nr. 26	1 Tag bei 35° C	Sdf.		1. **3**. 5. 6 (2). 7 (3). 8 (4). 10 (5). 11 (6). 12 (7). 13 (8). 14 (9). 15 (10).	3 Tage	
				Sdf.	1. **3**. 5. 7. 10. **14**. **20**. 21 (2). 22 (4). 24 (6). **25** (8). 55. **56** (2). 87.		87 Tage
29	Wie bei Nr. 26	1 Tag bei 25° C	Sdf.		1. 4. 5 (2). 6 (3). 7 (5). 8 (6). 10 (8). 11 (9). 12 (10).	1 Tag	
				Sdf.	1. 4. 5 (2). 6 (3). 7 (5). 8 (6). 10 (8). 11 (9). 12 (10).		1 Tag

Lw. = Leinwandläppchen, etwa 3 bis 4 qcm groß. Sdf. B. = die Seidenfäden sind behufs Untersuchung des an ihnen eingetrockneten Materials in eine Bouillonröhre gebracht. Sdf. G. = die Seidenfäden sind auf eine Gelatineplatte gelegt

Tabelle D. Bouillon-Kulturen.
Eintrocknungsversuche mit Cholerabacillen.

Nummer des Versuchs	Zubereitung der Bouillon	Art der Züchtung des Materials von der Impfung des Nährbodens bis zur Eintrocknung	Art der Eintrocknung		Zeit der Eintrocknung nach Tagen. Diejenigen Tage, an welchen das eingetrocknete Material noch entwickelungsfähige Choleraskeime enthielt, sind fett gedruckt. Die eingeklammerten Ziffern bedeuten die Anzahl der an einem (links daneben bezeichneten) Tage auf einmal untersuchten Deckgläser, Seidenfäden, Kölbchen 2c.	Längste beobachtete Entwickelungsfähigkeit bei der Eintrocknung	
			an der Luft	im Exsiccator		an der Luft	im Exsiccator
30	Wie bei Nr. 26	1 Tag bei 40° C	Sdf.		**1.** 4. 5 (2). 6 (3). 7 (5). 8 (6).	1 Tag	
				Sdf.	**1. 4.** 5. 6 (3). 7 (5). 8 (6). 10 (8). **11 (9).** 12. 13 (2). 14 (3). 15 (5). 16 (7). 18 (9). 19 (10). 20 (10).		11 Tage
31	Wie bei Nr. 26	1 Tag bei 37° C	Sdf.		**1. 4.** 5. 6 (3). 7 (5). 8. 10 (3). 11 (4). 12 (7). 13 (9). 14 (10).	7 Tage	
				Sdf.	**1.** 4. 5 (2). 6 (3). 7 (5). 8 (6). **10 (8).** 11. 12 (2). 13 (4). 14 (6). 15 (8). 16 (10).		10 Tage

Beiträge zur Pockenstatistik des Jahres 1887.

Berichterstatter: Regierungsrath Dr. Rahts.

I. Ergebnisse der Statistik der Pockentodesfälle im Deutschen Reiche vom Jahre 1887.

Vergl. die ähnliche Statistik für das Jahr 1886 in den „Arbeiten a. d. Kaiserl. Gesundheitsamte" Bd. II. S. 223, mit einem Nachtrage wiederabgedruckt in den „Beiträgen zur Beurtheilung des Nutzens der Schutzpockenimpfung." Berlin, J. Springer 1888. S. 27 fg.

Für das Jahr 1887 sind dem Kaiserlichen Gesundheitsamte 168 Meldekarten über Todesfälle an den Pocken aus dem Gebiete des Deutschen Reiches zugegangen. Von diesen Pockentodesfällen entfielen:

145 auf das Königreich Preußen,
10 „ „ „ Bayern,
7 „ „ „ Sachsen,
3 „ „ Großherzogthum Mecklenburg-Schwerin,
3 „ die Freie Stadt Hamburg.

In den übrigen 21 Bundesstaaten sind nach amtlichem Ausweise Pockentodesfälle während des Berichtsjahres nicht zur Anzeige gebracht.

Die 168 Todesfälle vertheilen sich innerhalb der oben genannten 5 Staaten des Deutschen Reiches auf 78 Ortschaften. Aus 51 Ortschaften ist nur je ein derartiger Todesfall zur Anzeige gelangt, aus 12 je zwei, aus 8 je drei und nur in 7 wurden innerhalb Jahresfrist mehr als drei Pockentodesfälle festgestellt.

Diese 7 Gemeinden waren:

Königsberg i. Pr. . . . . . mit 28 Todesfällen,
Lipowitz (Kr. Ortelsburg) . . „ 12 „
Bialla (Kr. Johannisburg) . „ 8 „
Pawelwitz (Kr. Trebnitz) . . „ 6 „
Memel . . . . „ 5 „
Willamowen (Kr. Ortelsburg) „ 5 „
Zielonygrund (Kr. Ortelsburg) „ 5 „

Außerhalb der preußischen Provinzen Ostpreußen und Schlesien hat keine Gemeinde des Deutschen Reiches mehr als 3 Pockentodesfälle aufzuweisen gehabt.

Die Gemeinden, welche je 3 Pockentodesfälle innerhalb Jahresfrist gemeldet haben, waren: Hamburg, Chemnitz, Altreichenau (im bayerischen Bezirksamt Wolfstein an der böhmischen Grenze) und die fünf in den preußischen Kreisen Goldap, Johannisburg, Ortelsburg und Rosenberg i. Wpr. nicht fern von der russischen Grenze gelegenen Ortschaften: Babken, Szielasken, Kosuchen, Liebenberg und Dt. Eylau.

Je 2 Pockentodesfälle wurden gemeldet aus den Städten Breslau und Inowrazlaw, ferner aus Gr. Tauerlauken (Kr. Memel), Mlinicken (Kr. Goldap), Guhsen und Garbassen (Kr. Oletzko), Drygallen und Rollken (Kr. Johannisburg), Heegemühle (Kr. Oberbarnim), Hundsfeld (Kr. Oels), Cürten (Kr. Wipperfürth) und Warnitz in Mecklenburg-Schwerin.

Auch von den 20 Orten mit 2 und 3 Pockentodesfällen liegt also die Mehrzahl (14) in den östlichen Grenzprovinzen Preußens.

In der nachstehenden Uebersicht aller derjenigen Verwaltungsbezirke des Deutschen Reiches, aus denen Meldekarten eingingen, sind diejenigen fett gedruckt, welche unmittelbar an der Grenze liegen oder, wie die Stadtbezirke von Hamburg und Königsberg, lebhaften Schiffsverkehr nach dem Auslande unterhalten.

		Zahl der betroffenen Ortschaften	Zahl der Pockentodesfälle
	A. Königreich Preußen.		
Provinz Ostpreußen:	Kreis **Memel**	4	9
	Stadtkreis **Königsberg**	1	28
	Kreis Wehlau	1	1
	„ Rastenburg	1	1
	„ Allenstein	2	2
	„ **Ortelsburg**	7	28
	„ **Goldap**	5	10
	„ **Oletzko**	3	5
	„ **Lyck**	1	1
	„ Lötzen	1	1
	„ Sensburg	1	1
	„ **Johannisburg**	7	18
Provinz Westpreußen:	„ Rosenberg	2	4
	„ Löbau	1	1
Stadt Berlin		1	1
Provinz Brandenburg:	Kreis Oberbarnim	1	2
	„ Ruppin	1	1
	„ Luckau	1	1
Provinz Posen:	„ **Inowrazlaw**	1	2
	„ **Strelno**	1	1
Provinz Schlesien:	„ Öls	2	3
	„ Trebnitz	1	6
	„ Militsch	1	1
	Stadtkreis Breslau	1	2
	Landkreis Breslau	1	1
	Kreis **Hirschberg**	1	1
	„ **Lauban**	3	3
Provinz Sachsen:	Stadtkreis Magdeburg	1	1
Provinz Schleswig-Holstein:	Kreis Süder-Dithmarschen	1	1
Provinz Hannover:	„ Hameln	1	1
Provinz Westfalen:	„ Hagen	1	1
Rheinprovinz:	Landkreis Düsseldorf	1	1
	Kreis Wipperfürth	1	2
	„ Mülheim a. Rh.	1	1
	Landkreis Köln	1	1
	Kreis Düren	1	1

		Zahl der betroffenen Ortschaften	Zahl der Pockentodesfälle
	B. Königreich Bayern.		
Oberbayern:	Stadt München	1	1
	Bezirksamt **Traunstein**	1	1
Niederbayern:	" **Wolfstein**	2	4
Oberpfalz:	" Regensburg	1	1
	" **Tirschenreuth**	1	1
Oberfranken:	" Kulmbach	1	1
	" Münchberg	1	1
	C. Königreich Sachsen.		
	Amtshauptmannschaft **Zittau**	3	3
	Stadt Chemnitz	1	3
	Amtshauptmannschaft **Schwarzenberg**	1	1
	D. Großherzogthum Mecklenburg-Schwerin.		
	Kreisphysikatsbezirk Wismar	1	1
	" Schwerin	1	2
	E. Freie und Hansestadt Hamburg.		
	Stadt **Hamburg**	1	3
	Deutsches Reich	78	168 (119)

Hiernach sind:

in den an der russischen Grenze gelegenen Kreisen	74	Pockentodesfälle,
" " " " österreichischen Grenze gelegenen Kreisen und Bezirksämtern	14	"
" " Seehandelsplätzen Hamburg und Königsberg	31	"
mithin an den Grenzen des Reiches	119	Pockentodesfälle

vorgekommen, und nur 49 im Binnenlande. Zum Binnenlande sind hierbei u. a. die nahe der Grenze liegenden preußischen Kreise Rastenburg, Allenstein, Lötzen, Sensburg, Rosenberg, Löbau, Trebnitz, Oels, Militsch, Düren, die nur 5 Meilen von der böhmischen Grenze entfernte Stadt Chemnitz, der an der Ostsee gelegene mecklenburgische Kreisphysikatsbezirk Wismar und der holsteinische Kreis Süder-Dithmarschen an der Nordsee mit insgesammt 26 Pockentodesfällen gerechnet. Zieht man diese von obigen 49 ab, so ereigneten sich im eigentlichen Binnenlande nur 23, d. h. 13,7 Prozent aller Pockentodesfälle.

Von den 168 Pockentodesfällen fielen:

13 in den Januar,	11 in den Juli,
10 " " Februar,	2 " " August,
25 " " März,	3 " " September,
24 " " April,	4 " " Oktober,
34 " " Mai,	1 " " November,
32 " " Juni,	9 " " Dezember.

Die Altersverhältnisse der an den Pocken verstorbenen Personen ergeben sich aus nachstehender Uebersicht. Da in Ostpreußen während des Berichtsjahres die Pocken zum Theil außergewöhnliche Verbreitung erlangt hatten, somit Ausnahmeverhältnisse herrschten, sind die dort vorgekommenen Todesfälle von den sonst im Königreich Preußen bekannt gewordenen getrennt aufgeführt.

Die Altersverhältnisse der im Jahre 1887 im Deutschen Reiche an den Pocken verstorbenen Personen.

Es starben in	im Ganzen	Davon standen im 1.	2.	3.	4.	5.	6.-10.	11.-15.	16.-20.	21.-25.	26.-30.	31.-40.	41.-50.	51.-60.	61.-70.	71.-81.
		Lebensjahre														
der Provinz Ostpreußen .	105	40	21	3	2	—	5	4	1	1	—	16	6	3	3	—
dem übr. Kgr. Preußen .	40	12	2	1	—	—	2	2	3	—	3	1	2	6	5	1
dem Kgr. Bayern . . .	10	1	—	—	—	—	—	—	—	—	1	1	3	1	3	—
dem Kgr. Sachsen . . .	7	1	—	1	—	—	—	—	1	—	—	1	—	1	1	1
d. Großh. Meckl.-Schwerin	3	1	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	1	1	—
der fr. Stadt Hamburg .	3	1	—	—	—	—	—	—	—	1	1	—	—	—	—	—
Im Deutschen Reiche	168	56	23	5	2	—	7	6	5	2	5	19	11	12	13	2

Von 168 Pockentodesfällen entfielen 56 (der dritte Theil) auf Kinder des ersten und 23 (13,7%) auf Kinder des zweiten Lebensjahres. Fast die Hälfte aller Pockentodesfälle betraf mithin diejenige Altersklasse der Bevölkerung, welche — höchstwahrscheinlich — noch nicht unter dem durch die gesetzliche Impfung gewährten Schutze vor tödtlichen Pockenerkrankungen stand.[1])

Ein Drittel der Pockentodesfälle (57) entfiel ferner auf Personen, welche das 30. Lebensjahr bereits zurückgelegt hatten, also beim Inkrafttreten des Reichsimpfgesetzes im Jahre 1875 nicht mehr wiederimpfpflichtig gewesen waren. Die Wahrscheinlichkeit, daß dieselben wiedergeimpft waren, ist sonach gering.

Da vorwiegend die im 3. bis 30. Lebensjahre vorgekommenen Pockentodesfälle ein Interesse für die Frage von der Schutzkraft der Impfung bieten, so sei hier noch dasjenige erwähnt, was über den Impfzustand einiger in diesem Alter verstorbenen Personen mitgetheilt worden ist. Aus Preußen und Hamburg liegen solche Mittheilungen nicht — oder doch nur ausnahmsweise (s. u.) — vor, dagegen sind u. a. aus Bayern, Sachsen und Mecklenburg-Schwerin genauere Meldekarten über jeden Pockenfall dem Kaiserlichen Gesundheitsamte eingesandt, in denen sich über die drei nach obiger Tabelle verstorbenen Personen des 3. bis 30. Lebensjahres Folgendes angegeben findet:

1. In Beierfeld (K. sächs. Amtsh. Schwarzenberg) starb ein im 3. Lebensjahre stehendes, aus Böhmen gebürtiges Kind, welches nach Inhalt der Meldekarte früher erfolglos geimpft und erst 7 Tage vor Ausbruch der Pockenkrankheit erfolgreich wieder geimpft war.

[1]) Die zehn an den Pocken gestorbenen Kinder des zweiten Lebensjahres, über welche Meldekarten nach dem für Pockenerkrankungen üblichen Schema vorliegen, waren sämmtlich ungeimpft, (vergl. S. 51 Pockenerkrankungen im Reg.-Bez. Königsberg 1887) ebenso nach ausdrücklichem Vermerk ein zweijähriges Kind in Pawelwitz.

Da diese erste erfolgreiche Impfung zu einer Zeit geschehen war, als das Kind bereits den Ansteckungsstoff der echten Pocken aufgenommen hatte, so kann dieser Todesfall für die Beurtheilung der Schutzkraft der Impfung nicht in Betracht kommen.

2. In Chemnitz starb ein 18jähriger, aus Böhmen gebürtiger und drei Wochen vor der Erkrankung aus seiner Heimath zugereister Zimmergeselle an den Pocken; derselbe war nie mit Erfolg, sondern angeblich als Kind einmal ohne Erfolg geimpft. Impfnarben waren nicht vorhanden.

3. In Altreichenau (bayer. Bez.-A. Wolfstein) starb eine 26jährige Näherin ohne ärztliche Behandlung. Ehe die Meldung des angeblichen Pockenfalls beim Bezirksamte einlief, war die Leiche schon beerdigt, über den Impfzustand konnte nichts ermittelt werden.

Innerhalb des Königreichs Preußen sind Pockenerkrankungen und Pockentodesfälle in größerer Anzahl, namentlich in Königsberg und in den Kreisen Memel und Ortelsburg vorgekommen. Die darüber vorliegenden Nachrichten sind in einem besonderen Abschnitte (S. 51) zusammengestellt. Außerdem häuften sich Pockentodesfälle innerhalb kurzer Frist in folgenden preußischen Orten bezw. Ortschaftsgruppen:

1. In Bialla (Kr. Johannisburg) nahe der russischen Grenze war am 2. Januar ein 70jähriger Mann an den Pocken verstorben. Ihm folgten bis zum 27. Juni theils an demselben Orte, theils in der Nachbarschaft 17 Personen, darunter 13 Kinder des ersten und zweiten Lebensjahres.

2. In 5 einander benachbarten Orten des Kreises Goldap starben im April 4 im ersten oder zweiten Lebensjahre stehende Kinder, dann bis zum 20. Juni weitere 6 Personen.

3. Zu Pawelwitz im schlesischen Kreise Trebnitz starben vom 18. Februar bis 14. März 4 nach ausdrücklichem Vermerk auf der Meldekarte noch ungeimpfte Kinder, darauf am 20. und 30. März eine 62jährige Frau und noch ein Kind.

Das Alter dieser 34 Verstorbenen erhellt aus folgender Uebersicht:

Es standen im	1. u. 2.,	3.,	9.—14.,	37.—40.,	63.—70. Lebensjahre
1. in Bialla und Umgegend . .	13	1	2	1	1
2. in den 5 Ortschaften des Kreises Goldap	7	—	1	2	—
3. in Pawelwitz	5	—	—	—	1

Aus dem benachbarten Auslande liegt für das Jahr 1887 eine ähnlich vollständige Pockentodesfallsstatistik wie für das Deutsche Reich nicht vor, jedoch lassen sich aus der allgemeinen Todesfallsstatistik von größeren Städten Oesterreichs, Ungarns, Frankreichs, Belgiens und Englands einige bez. Angaben entnehmen. Die Pockentodesfälle aus diesen Städtegruppen sind nachstehend mit denen aus 194 größeren deutschen Städten verglichen.

(Aus 15 größeren Gemeinden der Schweiz sind nach den Monatsbulletins des Eidgenössischen statistischen Bureaus Pockentodesfälle im Jahre 1887 nicht zur Anzeige gebracht.)

	An den Pocken starben:						
	im Deutschen Reiche	in 194 Städten des Deutschen Reiches (nebst Vororten)[1]	in 52 Städten und Gemeinden Oesterreichs[2])	in 29 Städten Ungarns[3])	in 71 Städten und 8 Vororten Belgiens[4])	in 28 Städten Englands[5])	in 51 Städten Frankreichs[6]) mit mehr als 30 000 Einwohn.
bei einer Einwohnerz. von	47 369 224	10 205423	2 772 987	1 364 781	1 905 843	9 244 099	6 277 007
im Jahre 1887 im Ganzen	168	44	1022	1760	78	332	1956
mithin von je 100 000 Einw.	0,35	0,4	36,9	129,0	4,1	3,6	31

Wie aus der Tabelle hervorgeht, hatten die in derselben enthaltenen, ausländischen Städte-Gruppen auch im Jahre 1887 eine beträchtliche höhere Pockensterblichkeit als die Städte des Deutschen Reiches, und zwar:

die Städte Oesterreichs das 92 fache
" " Ungarns " 322 "
" " Belgiens " 10 "
" " Englands " 9 "
" " Frankreichs " 77 "

der Pockensterblichkeit der deutschen Städte.

Für einzelne Großstädte des Auslandes sind ferner die Sterblichkeitsziffern an den Pocken für das Jahr 1887 berechnet und mit denjenigen aller deutschen Städte über 100 000 Einwohner in Vergleich gestellt worden.

[1]) Diejenigen 194 Städte (und Vororte von Berlin, Hamburg, Leipzig) mit 15 000 und mehr Einwohnern, aus denen wöchentlich bezw. monatlich Sterblichkeitsausweise beim Kaiserlichen Gesundheitsamte eingehen. — Die Einwohnerzahl sowohl dieser Städte wie des ganzen Reiches ist für den 1. Juli 1887 berechnet worden.

[2]) Nach dem Jahresausweise der K. K. statistischen Central-Kommission.

[3]) Nach dem Bulletin hebdomadaire de statistique internationale, réd. par J. Körösi. Budapest 1888.

[4]) Nach dem résumé annuel de statistique demographique et medicale par le docteur E. Janssens.

[5]) Nach dem amtlichen annual summary of births, deaths and causes of death in London and other great towns 1887.

[6]) Nach dem amtlichen Berichte des bureau d'hygiène publique (Deutsche Med. Ztg. 1888 S. 1034.)

Es starben an den Pocken in:

		mithin von je 100 000 Einwohnern			mithin von je 100 000 Einwohnern
Berlin	1	0,07	[3]) Budapest	313	72,3
Hamburg	3	0,6	[4]) Genua	219	120,4
Breslau	2	0,6	[4]) Havre	62	55,3
München	1	0,4	[5]) London	9	0,2
Dresden	0	—	[4]) Lissabon	491	202,6
Leipzig	0	—	[4]) Marseille	63	16,7
Magdeburg	1	0,6	[4]) (Nizza[1])	120	152,9)
Köln	0	—	[4]) Paris	389	17,2
Frankfurt a. M.	0	—	[5]) Petersburg	228	24,6
Königsberg	28	18,1	[2]) Prag mit den vier größeren Vororten	250	84,9
Hannover	0	—	[3]) Preßburg	67	137,1
Düsseldorf	0	—	[3]) Rom	425	115,1
Bremen	0	—	[4]) (Saragossa[1])	252	292,6)
Nürnberg	0	—	[5]) Sheffield	278	87,9
Danzig	0	—	Warschau[2])	670	152,6
Chemnitz	3	2,6	[2]) Wien	65	8,2
Stuttgart, Straßburg, Elberfeld, Altona, Barmen, Stettin je	0	—			

Die vor den Städten des Auslandes befindlichen Zahlen beziehen sich auf die Anm. S. 42.

Die Pockensterblichkeit in den meisten Großstädten des Deutschen Reiches war hiernach verschwindend gegenüber der in den angeführten anderen europäischen Großstädten. Nur Königsberg zeigte in Folge einer besonderen Verbreitung der Pocken während des Berichtsjahres eine Sterbeziffer, welche etwa derjenigen von Paris gleichkam.

II. Statistik der Pockenerkrankungen in deutschen Staaten während des Jahres 1887.

Vergl. die Statistik für 1886 in den „Beiträgen zur Beurtheilung des Nutzens der Schutzpockenimpfung" Berlin. J. Springer. 1888. S. 39 fg.

Aus den meisten Staaten des Deutschen Reiches liegen vom Jahre 1887 Nachrichten über die Zahl aller amtlich festgestellten Erkrankungen an den Pocken vor, ausgenommen sind nur Preußen, Braunschweig, Waldeck und die freie Stadt Lübeck. In den übrigen 22 Staaten, mit einer Gesammtbevölkerung (nach der letzten Volszählung) von 18 040 549 Einwohnern sind 193 Pockenerkrankungsfälle gezählt worden, mithin 10,7 auf je 1 Million Bewohner. Hiervon starben 23, d. h. 1,3 auf je 1 Million Bewohner oder 11,9 % der Erkrankten.

Aus sieben Bundesstaaten sind — über 167 dieser Pockenerkrankungsfälle — Meldekarten nach dem vom Kaiserlichen Gesundheitsamte s. Z. vorgeschlagenen

[1]) Nizza und Saragossa haben nicht ganz 100 000 Einwohner.

[2]) Ausschl. der Ortsfremden in den Warschauer Krankenhäusern. Nach dem Berichte über die Todesfälle in Warschau während des Jahres 1887 (in russischer Sprache erschienen).

Schema[1]) eingesandt worden; aus Württemberg (7 leicht verlaufene Fälle) und Hamburg[2]) (19 Fälle) liegen solche Karten nicht vor, denn diese Staaten waren an der bezüglichen vom Reichskanzler im Jahre 1885 angeregten Pockenerkrankungsstatistik noch nicht betheiligt.

Dreizehn Staaten des Deutschen Reiches, darunter Elsaß-Lothringen, sind frei von Pockenerkrankungen geblieben, — theils laut ausdrücklicher Fehlanzeige, theils wie Oldenburg laut Impfbericht, theils wie Reuß ä. L. nach monatlichen Krankheitsausweisen.

Von den auf Meldekarten angezeigten 167 Pockenfällen traten auf:

63	in	22	Gemeinden	Bayerns,
83	in	26	„	Sachsens,
5	in	3	„	Badens,
2	in	2	„	Hessens,
12	in	3	„	Mecklenburg-Schwerins,
1	in	1	Gemeinde	Sachsen-Koburg-Gothas,
1	in	1	„	Bremens.

Im Ganzen: 167 in 58 Gemeinden.

30 dieser deutschen Gemeinden haben während des ganzen Jahres nur je einen Erkrankungsfall an den Pocken gehabt.

A. Die Pockenerkrankungen Bayerns.

Die 63 Pockenerkrankungen Bayerns[3]) lassen sich in folgende Gruppen trennen:

I. 9 Erkrankungen zu München und zwar 7 in der Zeit vom 23. Januar bis 21. Mai, 2 im Oktober. Drei dieser pockenkranken Personen hatten in einem Bettfederngeschäft gearbeitet und offenbar sich dort angesteckt;

II. 4 Erkrankungen im Bezirksamt Traunstein in der Gemeinde Seebrück vom 10. April bis 19. Mai;

III. 12 Erkrankungen in vier einander benachbarten Gemeinden des Bezirksamtes Wolfstein von Ende Januar bis Anfang Mai, darunter 7 zu Altreichenau;

IV. 3 Erkrankungen in und bei Regensburg am 11. Juli und am 16. und 18. Dezember;

V. 9 Erkrankungen im Bezirksamt Tirschenreuth (Oberpfalz) vom 9. Januar bis 20. April, davon 8 zu Bärnau;

VI. 4 Erkrankungen zu Neufang im Bezirksamt Kulmbach vom 8. bis 20. Mai;

VII. 13 Erkrankungen im Bezirksamt Münchberg (Oberfranken) vom 20. April bis 13. Juni, darunter 11 in Gundlitz;

[1]) Vergl. Beiträge zur Beurtheilung des Nutzens der Schutzpockenimpfung S. 40.

[2]) Vergl. Bericht des Medizinal-Inspektorats über die medizinische Statistik des Hamburgischen Staates für das Jahr 1887. S. 14.

[3]) Es sind zwar 64 bez. Meldekarten aus Bayern eingesandt, jedoch können nur 63 auf das Jahr 1887 bezogen werden, da der erste Pockenkranke, ein ungarischer Matrose zu Regensburg, Mitte Dezember d. J. 1886 erkrankt und zu Anfang des Berichtsjahres bereits genesen war.

VIII. 9 örtlich ganz vereinzelt aufgetretene Erkrankungen zu Neumarkt (Bez.-A. Mühldorf), Kiefersfelden (Bez.-A. Rosenheim), Großarmschlag (Bez.-A. Grafenau), Pirmasens, Nürnberg, Sündersbühl (Bez.-A. Nürnberg), Dumeldorf, Thondorf, Millerskirchen (Bez.-A. Eggenfelden).

Die Altersverhältnisse der Erkrankten und der Verlauf der Pockenkrankheit ergeben sich aus nachstehender Uebersicht, in welcher das Zeichen † einen tödtlich verlaufenen, das Zeichen | einen schwer, aber mit Genesung abgelaufenen, das Zeichen O einen leichten Pockenfall anzeigt. Ein ? bedeutet, daß der Erkrankte genesen, über die Art des Verlaufs aber nichts mitgetheilt worden ist.

Es erkrankten:	im 1. Lebensjahre	2.	3.	4.	5.	6.-10.	11.-15.	16.-20.	21.-25.	26.-30.	31.-40.	41.-50.	51.-60.	61.-70.	im Ganzen
in München	—	—	—	—	—	—	—	—	—	| oo	† oo	—	|||	—	9
in Seebruck (Bez.-A. Traunstein)	|	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	|o	—	†	4
im Bezirksamt Wolfstein . . .	†	?	—	—	—	|	—	—	o	†	o	—	|o o?	††	12
in und bei Regensburg	—	—	—	—	—	—	—	o	—	o	—	†	—	—	3
im Bezirksamt Tirschenreuth . .	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	|o |o	† oo	|	|	9
in Neufang (Bez.-A. Kulmbach).	o	—	—	—	—	—	—	—	—	—	o	†o	—	—	4
im Bezirksamt Münchberg . .	oo	—	—	—	—	—	o	—	—	—	o oo	oo	†| |o	o	13
an 9 vereinzelten Orten. . . .	—	—	—	—	—	oo	—	—	oo |	oo	—	o	?	—	9
	5 a)	1 a)	—	—	—	3 b)	1 c)	1 d)	4	7	12	11	13	5	63

Was den Impfzustand der Erkrankten betrifft, so waren

a) von den 6 Kindern des ersten und zweiten Lebensjahres 5 ungeimpft, eins 2 Tage vor der Erkrankung zum ersten Male geimpft;

b) von den 3 Kindern des 6. bis 10. Lebensjahres das eine schwer erkrankte Kind ohne Impfnarben angeblich mehrmals ohne Erfolg geimpft. Die beiden anderen zu Neumarkt und Dumeldorf ganz vereinzelt erkrankten Kinder waren erfolgreich geimpft und genasen nach leichter — das eine nach nur fünftägiger — Krankheit (Varicellen?);

c) ein 11jähriges, an Varioliden erkranktes, ohne ärztliche Behandlung gebliebenes Kind war im ersten Lebensjahre erfolgreich geimpft;

d) ein 18jähriger Böhme, angeblich als Kind geimpft, hatte 2 undeutliche Impfnarben;

e) ein 23jähriger, eben aus Paris zugereister Franzose war als Kind erfolgreich geimpft, (mittelschwer erkrankt). Von den übrigen 51 Pockenkranken, welche sämmtlich das 20. Lebensjahr zurückgelegt hatten, waren:

f) 10 angeblich wiedergeimpft und zwar:

α) 4 mit Erfolg vor 9, 10, 13, 16 Jahren; Verlauf leicht bezw. sehr leicht.

β) 5 ohne Erfolg vor 7, 14 15, 18, 30 Jahren; Verlauf drei Mal leicht, ein Mal nicht angegeben, ein Mal mit einer parametritis schwer.

γ) ein 64jähriger Holzhauer, nach der Meldekarte: „kurz vor Ausbruch der Blattern angeblich erfolgreich wiedergeimpft" starb 4 Wochen darauf; derselbe war ohne ärztliche Behandlung geblieben.

g) 23 Pockenkranke waren ein Mal als Kind geimpft und hatten deutliche Impfnarben. Davon starb eine 34jährige Fabrikarbeiterin aus einem Bettfederngeschäft an nephritis und Urämie und eine 40jährige Wittwe.

h) 15 Pockenkranke waren ein Mal als Kind geimpft, hatten aber nur undeutliche Impfnarben. Davon starben 4 Personen im Alter von 41, 46, 56 und 66 Jahren.

i) 3 Pockenkranke waren unbekannten Impfzustandes, von ihnen starben 2 im Alter von 26 und 63 Jahren ohne ärztliche Behandlung, ein 30jähriger Holzhauer genas.

B. Die Pockenerkrankungen in Sachsen.

Die 83 Pockenerkrankungen aus dem Königreich Sachsen, über welche Meldekarten vom Jahre 1887 vorliegen, müssen in 2 große Gruppen getrennt werden. Die erste umfaßt 33 Erkrankungen aus Freiberg, Brand, Rochlau, Dresden, Bautzen, welche

1. durch einen sehr leichten Verlauf sich auszeichneten,
2. nicht auf eine Einschleppung von auswärts zurückzuführen waren,
3. ausschließlich Kinder bis zu 10 Jahren betrafen,
4. außer aller örtlichen oder zeitlichen Verbindung mit einem Pockenfalle bei einem Erwachsenen oder einem schwer verlaufenen Krankheitsfalle standen.

Bei mehreren dieser Erkrankungen ist ausdrücklich „Spitzblattern" oder „Varicellen" als Diagnose eingetragen, eine ärztliche Behandlung hat bei 19 dieser bald wieder genesenen Kinder nicht stattgefunden. (Die betr. 19 Meldekarten sind vom Bürgermeister des Orts ausgefertigt.)

Die Vermuthung liegt sehr nahe, daß es sich in allen diesen 33 Fällen nicht um echte oder modifizirte Pocken, sondern um Varicellen gehandelt hat, d. h. um jene zwar mit pockenähnlichen Pusteln, aber fast stets gefahrlos verlaufende, von den eigentlichen Pocken zu trennende Kinderkrankheit, deren Auftreten durch die Schutzpockenimpfung nicht beeinflußt wird.

Von diesen 33 Fällen sind 7 in Brand vom 24. Januar bis 9. März (ohne ärztliche Behandlung geblieben), 17 in Freiberg, hauptsächlich im Mai und Juni (12 ohne ärztliche Behandlung), 3 in Rochlau Mitte November, 4 in Bautzen (im Februar bei 2 Geschwistern und im Juli und August bei 2 Geschwistern), 2 in Dresden (Ende Januar und Anfang Februar) vorgekommen.

Von den genannten Orten ist nur in Dresden einige Monate später, im Juli, auch ein unzweifelhafter Pockenfall und zwar bei einer zugereisten Oesterreicherin, beobachtet worden. —

Die zweite große Gruppe der aus Sachsen gemeldeten Erkrankungen umfaßt 50 Pockenfälle, welche in folgenden Amtshauptmannschaften auftraten:

I. in der Amtsh. **Pirna** zu Sebnitz 4 Fälle;

II. in der Amtsh. **Zittau** zu Zittau, Lautersdorf, Niederoderwitz, Seifhennersdorf 10 Fälle;

III. in der Amtsh. **Löbau** zu Altgersdorf, Ebersbach, Neugersdorf, Oberoderwitz 5 Fälle,

IV. in der Amtsh. **Bautzen** zu Seidau, Doberschau, Brehmen 8 Fälle;

V. in der **Stadt Chemnitz** und im benachbarten Gablenz 6 Fälle;

VI. in der Amtsh. **Chemnitz** zu Limbach 7 Fälle;

VII. in den Amtshh. **Zwickau** und **Schwarzenberg** zu Zwickau, Beierfeld und Johanngeorgenstadt 6 Fälle; endlich

VIII. vereinzelt an noch 4 Orten, zu Dresden, Konnewitz, Plagwitz, Deutsch-Einsiedel, **4 aus dem Auslande eingeschleppte Fälle.**

Von diesen 50 Pockenkranken waren 10 im Auslande geboren.

Die Altersverhältnisse der Erkrankten und die Art des Verlaufs der Fälle gehen aus nachstehender Uebersicht hervor: (Erklärung der Zeichen s. o.)

<table>
<tr><th rowspan="2">Es erkrankten</th><th colspan="14">im Lebensjahre</th><th rowspan="2">im Ganzen</th></tr>
<tr><th>1.</th><th>2.</th><th>3.</th><th>4.</th><th>5.</th><th>6.-10.</th><th>11.-15.</th><th>16.-20.</th><th>21.-25.</th><th>26.-30.</th><th>31-40.</th><th>41.-50.</th><th>51.-60.</th><th>61.-71</th></tr>
<tr><td>I. in Sebnitz (Amtsh. Pirna)</td><td>|o</td><td>o</td><td>|</td><td>—</td><td>—</td><td>—</td><td>—</td><td>—</td><td>—</td><td>—</td><td>—</td><td>—</td><td>—</td><td>—</td><td>4</td></tr>
<tr><td>II. „ der Amtsh. Zittau</td><td>†oo</td><td>—</td><td>—</td><td>—</td><td>—</td><td>|oo</td><td>—</td><td>o</td><td>—</td><td>—</td><td>—</td><td>|</td><td>†</td><td>†</td><td>10</td></tr>
<tr><td>III. „ „ Amtsh. Löbau</td><td>—</td><td>—</td><td>—</td><td>—</td><td>—</td><td>|</td><td>o</td><td>o</td><td>o</td><td>—</td><td>—</td><td>—</td><td>o</td><td>—</td><td>5</td></tr>
<tr><td>IV. „ Seidau, Doberschau, Brehmen (Amtsh. Bautzen)</td><td>—</td><td>—</td><td>—</td><td>—</td><td>—</td><td>o</td><td>—</td><td>oo</td><td>o</td><td>—</td><td>o</td><td>|?</td><td>—</td><td>|</td><td>8</td></tr>
<tr><td>V. „ Stadt Chemnitz und Gablenz</td><td>—</td><td>—</td><td>—</td><td>—</td><td>—</td><td>—</td><td>|</td><td>†</td><td>—</td><td>—</td><td>†o</td><td>|</td><td>—</td><td>†</td><td>6</td></tr>
<tr><td>VI. „ Limbach (Amtsh. Chemnitz)</td><td>—</td><td>—</td><td>—</td><td>—</td><td>—</td><td>—</td><td>—</td><td>o</td><td>o</td><td>oo</td><td>—</td><td>|</td><td>o</td><td>|</td><td>7</td></tr>
<tr><td>VII. „ d. Amtshh. Zwickau u. Schwarzenberg</td><td>o</td><td>—</td><td>†</td><td>—</td><td>—</td><td>—</td><td>o</td><td>—</td><td>|</td><td>—</td><td>|o</td><td>—</td><td>—</td><td>—</td><td>6</td></tr>
<tr><td>VIII. an 4 vereinzelten Orten</td><td>—</td><td>—</td><td>—</td><td>—</td><td>—</td><td>—</td><td>—</td><td>—</td><td>—</td><td>—</td><td>|</td><td>|oo</td><td>—</td><td>—</td><td>4</td></tr>
<tr><td></td><td>6</td><td>1</td><td>2</td><td>—</td><td></td><td>5</td><td>3</td><td>6</td><td>4</td><td>2</td><td>6</td><td>8</td><td>3</td><td>4</td><td>50</td></tr>
<tr><td></td><td colspan="3">a)</td><td></td><td></td><td>b)</td><td colspan="2">c)</td><td colspan="6">d)</td><td></td></tr>
</table>

Ueber den Impfzustand der Pockenkranken ergeben die Meldekarten Folgendes:

a) Von den neun Kindern des 1. bis 3. Lebensjahres waren sieben **ungeimpft**, eins erfolglos geimpft (genas nach leichter Erkrankung), ein **böhmisches** Kind, früher angeblich erfolglos geimpft, wurde zu spät, d. h. erst 7 Tage vor der Pockenerkrankung nochmals geimpft (starb).

b) bis d) Es waren:

	Ungeimpft	Mit Erfolg einmal geimpft	Ohne Erfolg einmal geimpft	Geimpft und wiedergeimpft	Unbestimmten Impfzustandes
b) Im 6. bis 10. Lebensjahre	1 (schwer)[1]	2 (leicht)	2 (1 schwer 1 leicht)		
c) Im 11. bis 20. Jahre	1 (schwer)	2 (leicht)	1 (Böhme — starb)	5 (leicht bezw. sehr leicht)	
d) Im Alter von mehr als 20 Jahren . . .	2 (1mal schwer) (1mal leicht)	15 mit deutlichen Impfnarben und 2 mit undeutlichen[2])		4 (3mal leicht, 1mal mittelschwer)	4 (1 starb)

C. Pockenfälle in Baden, Hessen, Mecklenburg-Schwerin, Sachsen-Koburg-Gotha und Bremen.

Von den 21 Pockenerkrankungen aus 5 anderen deutschen Bundesstaaten sind 10 in Warnitz (Mecklenburg-Schwerin), 3 in Mannheim, die übrigen vereinzelt an 8 verschiedenen Orten beobachtet worden. Die 3 in Mannheim waren auf Ansteckungen in der dortigen Bettfedernfabrik zurückzuführen. Die Altersverhältnisse der Erkrankten und die Art des Verlaufs der Fälle gehen aus nachstehender Uebersicht hervor: (Zeichen w. o.)

Es erkrankten	im 1. Lebensjahre	2.	3.-10.	11.-15.	16.-20.	21.-25.	26.-30.	31.-40.	41.-50.	51.-60.	61.-70.	im Ganzen
im Großherzogthum Baden	—	o	—	—	—	o	—	ooo	—	—	—	5
„ „ Hessen	—	—	—	—	|	—	|	—	—	—	—	2
„ „ Mecklenburg-Schwerin . . .	†	—	—	—	—	—	o	| o oo	o	† | |	† o	12
„ Herzogthum Sachsen-Koburg-Gotha . .	—	—	—	—	—	—	—	—	o	—	—	1
„ Staate Bremen	—	—	—	—	—	—	o	—	—	—	—	1
	1 a)	1 b)	—	—	1 c)	1	3	7	2	3	2	21

[1]) Das ungeimpfte 9jährige Kind war nach der Meldekarte: „von der Impfung befreit, weil angeblich die Pocken überstanden, die aber nur Windpocken gewesen sind.“

[2]) Von den Personen mit deutlichen Impfnarben starben eine 35jährige Frau und ein 60jähriger Mann; von den beiden mit undeutlichen Impfnarben starb ein 70jähriger Mann.

Innerhalb der ersten 20 Lebensjahre sind hiernach nur 3 Personen an den Pocken erkrankt, dieselben waren:

a) ein ungeimpftes 1½monatliches Kind,

b) ein 7 Tage vor Ausbruch des Exanthems zum ersten Male geimpftes 1¼jähriges Kind,

c) ein ungeimpfter, acht Tage vor der Erkrankung aus Paris zugereister Elsässer.

Von den übrigen 18 Pockenkranken waren dem Impfstande nach:

1 vor 6 Jahren ohne Erfolg wiedergeimpft (29 jährige Person, genas nach schwerer Erkrankung, Infektion in Marseille);

4 zehn Tage vor der Erkrankung wiedergeimpft (Verlauf leicht);

1 einmal als Kind ohne Erfolg,

12 einmal als Kinder mit Erfolg geimpft.

Stellt man nach diesen Erläuterungen die 134 Erkrankungsfälle an den Pocken — ausschließlich der 33 eigenartigen leichten Erkrankungen bei Kindern in Sachsen — nach dem Impfzustande der Betroffenen zusammen, so ergiebt sich Folgendes: Von den Pockenkranken waren:

<table>
<tr><th rowspan="3">Erkrankt im</th><th colspan="4">Wiedergeimpft</th><th rowspan="3">Zu spät (d. h. kurz vor der Erkrankung) wieder geimpft</th><th colspan="3">Einmal als Kind erfolgreich geimpft</th><th rowspan="3">Erfolglos geimpft</th><th rowspan="3">Zu spät geimpft</th><th rowspan="3">Ungeimpft</th><th rowspan="3">Unbestimmten oder unbekannten Impfzustandes</th></tr>
<tr><th colspan="2">vor 2 Wochen bis 10 Jahren</th><th colspan="2">vor mehr als 10 Jahren</th><th>mit deutlichen</th><th>mit undeutlichen</th><th>ohne</th></tr>
<tr><th>mit Erfolg</th><th>ohne Erfolg</th><th>mit Erfolg</th><th>ohne Erfolg</th><th colspan="3">Impfnarben</th></tr>
<tr><td>1. und 2</td><td>—</td><td>—</td><td>—</td><td>—</td><td>—</td><td>—</td><td>—</td><td>—</td><td>o</td><td>oo</td><td>oooooo
|| ?
†††</td><td>—</td></tr>
<tr><td>3 bis 10</td><td>—</td><td>—</td><td>—</td><td>—</td><td>—</td><td>oooo</td><td>—</td><td>—</td><td>o
||</td><td>†</td><td>||</td><td>—</td></tr>
<tr><td>11. bis 20.</td><td>ooo
o</td><td>o</td><td>—</td><td>—</td><td>—</td><td>ooo</td><td>o</td><td>—</td><td>†</td><td>—</td><td>||</td><td>—</td></tr>
<tr><td>21 bis 30.</td><td>o</td><td>o
|</td><td>oo
oo</td><td>|</td><td>o</td><td>oooooo
oo
||</td><td>o</td><td>—</td><td>—</td><td>—</td><td>—</td><td>†</td></tr>
<tr><td>31. bis 40.</td><td>—</td><td>—</td><td>|¹)</td><td>o</td><td>oo</td><td>oooooo
ooooo
|||
††</td><td>oo</td><td>o</td><td>—</td><td>—</td><td>|</td><td>o</td></tr>
<tr><td>41. bis 50.</td><td>o</td><td>—</td><td>o</td><td>o</td><td>o</td><td>oooooo
||| ?
†</td><td>o
|
††</td><td>—</td><td>—</td><td>—</td><td>—</td><td>||</td></tr>
<tr><td>51. bis 76. Lebensjahre</td><td>—</td><td>—</td><td>—</td><td>?</td><td>†</td><td>oo
||||||||
†</td><td>ooo
||| ?
††</td><td>†††</td><td>o</td><td>—</td><td>o</td><td>|
††</td></tr>
</table>

¹) „mittelschwer" erkrankt.

Schlußbemerkungen.

Wie sich aus Vorstehendem ergiebt, beweist die Statistik der Pockenerkrankungen des Jahres 1887, ebenso wie die des Vorjahres[1]), in unzweideutiger Weise die lange anhaltende Schutzkraft einer erfolgreichen Impfung bezw. der Wiederimpfung gegen schwere Pockenerkrankungen, und bietet somit eine Erklärung dafür, daß seit dem Inkrafttreten des Reichsimpfgesetzes Pockensterbefälle im Deutschen Reiche, — wie die Todesfallsstatistik erweist, — sehr viel seltener als in anderen europäischen Staaten vorgekommen sind.

Insbesondere gelangt man aus den Meldekarten über Pockenerkrankungen des Jahres 1887 zu folgenden Schlüssen:

I. Kinder des ersten und zweiten Lebensjahres erkranken erheblich häufiger an den Pocken als ältere Kinder und Erwachsene.

Die erkrankten Kinder dieses jüngsten Lebensalters waren in der überwiegenden Mehrzahl noch ungeimpft, in den anderen Fällen entweder erfolglos geimpft oder zu spät, d. h. erst nach Aufnahme des Pockengiftes — im Inkubationsstadium der Pocken — geimpft.

II. Die nach der ersten Impfung mit Erfolg rechtzeitig (d. h. nicht erst kurz vor Ausbruch der Blattern) wiedergeimpften Personen, welche von den Pocken befallen wurden, überstanden fast ausnahmslos nur eine leichte bezw. sehr leichte Erkrankung. Keine dieser Personen starb an den Pocken.

In einem einzigen Falle ist die Erkrankung, und zwar einer vor ca. 22 Jahren wiedergeimpften Frau, als „mittelschwer" bezeichnet.

III. Die nur einmal, in früher Kindheit, mit Erfolg geimpften Personen sind, sofern sie unzweifelhafte Impfnarben erkennen ließen, während der Jugendzeit (bis zum 23. Lebensjahre) von schweren Pockenerkrankungen nicht befallen worden.

Nach den Erfahrungen des Jahres 1887 ist sogar vor dem 30. Lebensjahre keine im Deutschen Reiche geborene Person, bei welcher Impfnarben ärztlich konstatirt sind, von einer schweren Pockenerkrankung ergriffen gewesen. Nur 2 Ausländer, ein 23jähriger Franzose und eine 25jährige Böhmin, sind trotz deutlicher Impfnarben mittelschwer bezw. schwer an den Pocken erkrankt, aber genesen.

IV. Die Bevölkerung derjenigen deutschen Ortschaften, in denen nach den Meldekarten Pocken auftraten, zeigte sich meist sehr wenig empfänglich für den Ansteckungsstoff. Von 58 betroffenen Gemeinden haben 30 nur einen, 7 nur zwei Erkrankungsfälle gemeldet.

Als seit Ende des Jahres 1886 in Ostpreußen die Pocken häufig sich zeigten, hat die Königlich preußische Regierung für den meist betroffenen Regierungsbezirk Königsberg mit dankenswerthem Entgegenkommen ebenfalls die Ausfertigung von Meldekarten nach dem vom Reichskanzler mittels Schreibens d. d. 16. Juli 1885 empfohlenen Schema veranlaßt und dieselben dem Gesundheitsamte mitgetheilt. Wie im folgenden

[1]) Vergl. Beiträge zur Beurtheilung des Nutzens der Schutzpockenimpfung. S. 72, 73.

Abschnitte gezeigt ist, bestätigt der Inhalt dieser Meldekarten aus Preußen in vollstem Umfange obige unter I bis III erwähnten Schlußfolgerungen.

III. Die vom 15. Januar bis Ende September 1887 im Regierungsbezirk Königsberg zur Anzeige gelangten Erkrankungen an den Pocken.

Aus dem preußischen Regierungsbezirke Königsberg sind dem Kaiserlichen Gesundheitsamte im Anschlusse an die bereits früher übermittelten 24 Meldekarten (vergl. Veröffentl. des Kaiserlichen Gesundheitsamtes 1887. S. 518) noch 163 Karten über Erkrankungsfälle an den Pocken vom Jahre 1887 zugegangen. Dieselben betrafen hauptsächlich Erkrankungen aus der Stadt Königsberg und dem Kreise Ortelsburg, daneben sind über vereinzelte Fälle aus dem Landkreise Königsberg und den Kreisen Fischhausen, Rastenburg, Wehlau, Allenstein 7 Meldekarten eingesandt worden. Im Kreise Memel sind vom Februar bis August desselben Jahres zufolge amtlicher Nachricht 57 vorwiegend leichte Pockenerkrankungen vorgekommen, über welche jedoch nur 9 Meldekarten vorliegen.

1. Die Pockenerkrankungen in Königsberg.

Aus der Stadt Königsberg i. Pr. sind 91 Meldekarten über die vom 15. Januar bis 1. Oktober 1887 dort zur Anzeige gelangten Erkrankungen an den Pocken eingegangen; da jedoch, wie sich herausstellte, über 4 pockenkranke Personen je 2 Meldekarten ausgestellt worden sind, liegen nur über 87 Krankheitsfälle nähere Mittheilungen in der durch den Vordruck auf der Karte bezeichneten Richtung vor.

Das Alter dieser 87 Erkrankten und die Art des Verlaufes der Pockenkrankheit in den einzelnen Altersstufen ist aus nachstehender Uebersicht zu erkennen. Die von einander unterschiedenen Formen des Krankheitsverlaufes sind wie im vorigen Abschnitte:

I. die schwere, tödtlich endende Form (†),
II. die schwere, aber mit Genesung ablaufende Form (|),
III. die leicht verlaufende Krankheitsform (○),
IV. die nicht näher beschriebene, aber nach dem Inhalt der Meldekarte zur Genesung führende (?).

Der Verlauf war:	Es standen im																	
	1.	2.	3.	4.	5.	6.	7.	8.	9	10.	11. bis 15.	16. bis 20.	21. bis 25.	26. bis 30.	31. bis 40.	41. bis 50.	51. bis 60.	61. bis 76.
	Lebensjahre																	
a) tödtlich bei	4	4	—	—	—	—	—	—	1	—	1	—	—	—	6	3	3	1
b) schwer, aber nicht tödtlich bei	2	2	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	1	1	6	5	1	2
c) leicht bei	—	1	—	—	—	—	1	—	2	—	3	2	5	5	12	7	2	—
d) unbekannt (nicht tödtlich) bei	1	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	1	2	—	—	—
Im Ganzen erkrankten	7	7	—	—	—	—	1	—	3	—	4	2	6	7	26	15	6	3

Von den 87 in Königsberg an den Pocken Erkrankten sind hiernach 23 gestorben, d. h. 26,4 von je 100, eine im Vergleich zum sonstigen Auftreten der Pocken hohe Sterbeziffer, welche wohl durch die verhältnißmäßig häufigen Erkrankungen von Kindern des 1. und 2. Lebensjahres veranlaßt ist.

Der Impfzustand der Pockenkranken geht aus nachstehender Tabelle hervor, welche dieselben zugleich nach Altersklassen und — mittels der oben angegebenen Zeichen — nach dem Verlaufe der Erkrankung unterscheiden läßt.

Es waren:

im	Wieder geimpft mit Erfolg	Wieder geimpft ohne Erfolg	Mit unbekanntem Erfolge angeblich wiedergeimpft	Einmal als Kind angeblich erfolgreich geimpft: mit deutlichen Impfnarben	Einmal als Kind angeblich erfolgreich geimpft: mit nur undeutlichen Impfnarben	Einmal als Kind angeblich erfolgreich geimpft: ohne Impfnarben bezw. ohne Angabe von Impfnarben	Mit unbekanntem Erfolge angeblich geimpft	Ungeimpft.	Unbekannten Impfzustandes
1. und 2. Lebensjahre	—	—	—	—	—	—	—	o |||| †††††††† ɣ	—
3. bis 10. Lebensjahre	—	—	—	oo	o	—	—	-	†
11. bis 20. Lebensjahre	o	o	-	oo	—	†	—	o	—
21. bis 30. Lebensjahre	oo	ooo	|	ooo	o	—	—	|	o ɣ
31. bis 40. Lebensjahre	o	—	††	oooooo |||||| † ɣ	oo	o †	—	†	oo † ɣ
41. bis 50. Lebensjahre	ooo	|	—	oooo ||| †	|	†	†	—	—
51. bis 76. Lebensjahre	—	†	—	o ||	o	|	†	—	††
im Ganzen	7 a)	6 b)	3 c)	32 d)	6 e)	5 f)	2 g)	17	9 h)

Bemerkungen zur Tabelle.

a) Die 7 mit Erfolg wiedergeimpften Personen, welche alle „leicht“ oder „sehr leicht“ an den Pocken erkrankt sind, waren zum letzten Male vor bezw. 6, 11, 15, 20, 22, 22, 33 Jahren geimpft. (In einem ärztlich nicht behandelten Falle wird es als zweifelhaft hingestellt, ob es sich um Pocken gehandelt hat.)

b) Von den 6 ohne Erfolg angeblich vor 4, 8, 9, 11, 13, 43 Jahren wiedergeimpften Personen hatte eine 49jährige Frau nur eine deutliche Impfnarbe, zwei andere keine Impfnarben. Bei der verstorbenen Kranken, einer 54 jährigen Arbeiterwittwe, sind Impfnarben nicht konstatirt.

c) Mit unbekanntem Erfolge angeblich wiedergeimpft waren:

1. eine 20jährige Dienstbotin, bei der Impfnarben nicht festgestelt sind,
2. ein 37jähriger Zimmergeselle, bei dem ebenfalls Impfnarben nicht festgestellt sind,
3. ein 38jähriger Kommis, bei dem jeder Vermerk über Impfnarben fehlt.

d) Die beiden einmal als Kind geimpften, mit deutlichen Impfnarben versehenen Personen, welche an den Pocken starben, standen im 40. und 48. Lebensjahre.

e) Der einzige Schwerkranke unter den erfolgreich geimpften, mit undeutlichen Impfnarben versehenen Pockenkranken hatte deren nur eine; derselbe war 49 Jahre alt.

f) Der 11jährige Sohn eines Arbeiters, welcher „nach Angabe des Vaters“ als Kind mit Erfolg geimpft sein soll, starb an den Pocken, Impfnarben sind nicht verzeichnet. Die übrigen Gestorbenen dieser Spalte, bei denen ebenfalls über etwaige Impfnarben jeder Vermerk fehlt, standen im Alter von 38 und 44 Jahren.

g) Eine 46jährige, an den Pocken verstorbene Wirthschafterin und ein 54jähriger ebenfalls gestorbener Tischlermeister waren zwar angeblich einmal mit unbekanntem Erfolge geimpft, Impfnarben waren jedoch nicht festzustellen.

h) Nicht ermittelt war der Impfzustand bei einem 8jährigen, in Rußland geborenen Knaben und bei mehreren älteren Personen, welche zum Theil ohne ärztliche Behandlung blieben, zum Theil Impfnarben nicht erkennen ließen.

Im Ganzen waren 17 unter 87 an den Pocken erkrankten Personen, d. h. etwa der fünfte Theil derselben, **ungeimpft.**



2. Die Pockenerkrankungen im Kreise Ortelsburg.

In der Zeit vom 8. Februar bis 8. August 1887 sind im Kreise Ortelsburg 56 Pockenfälle zur amtlichen Kenntniß gekommen, über welche dem Gesundheitsamte Meldekarten eingesandt sind. Dieselben ereigneten sich in 9 Ortschaften des Kreises, die, wie aus nebenstehender Skizze erhellt, mit Ausnahme von Lipowitz, nur 2 bis 4 km von der russischen Grenze entfernt liegen. In Rußland aber herrschte, wie auf einer Meldekarte ärztlicherseits besonders vermerkt ist, an der Grenze eine aus-

gebreitete Pockenepidemie. Der Zeit nach wurden die Pockenerkrankungen des Kreises Ortelsburg beobachtet:

	in den Monaten:						
	Februar	März	April	Mai	Juni	Juli	August
in Liebenberg	7	—	—	—	1	—	—
„ Friedrichshof	—	6	—	—	1	—	—
„ Gr. Leschienen	—	2	—	—	—	—	—
„ Willamowen	—	—	—	10	1	—	—
„ Lipowitz	—	—	—	3	9	2	1
„ Kl. Radzienen	—	—	—	1	—	—	—
„ Zielonygrund	—	—	—	—	5	3	—
„ Gr. Spalienen	—	—	—	—	1	—	—
„ Kiparren	—	—	—	—	3	—	—

Das Alter jämmtlicher in den einzelnen Ortschaften von den Pocken befallener Personen, sowie der Verlauf der Erkrankung ergiebt sich aus nachstehender Uebersicht (Bedeutung der Zeichen wie oben):

Es erkrankten zu	im Ganzen	Davon standen im 1.	2.	3.	4.	5.	6.	7.	8.	9.	10.	11.	12.	13.	14.	15.	17.	25.	30. u. 32.	45.	51. Lebensjahre
Liebenberg	8	†† †	—	—	—	—	—	—	o	o	oo	—	o	—	—	—	—	—	—	—	—
Friedrichshof	7	†	o	—	—	|	—	—	—	o	—	—	o	o	—	—	—	—	|	—	—
Willamowen	11	†† †|	—	o	—	—	—	—	—	—	†o	—	o	o	—	†	—	—	—	o	—
Lipowitz	15	†† ††	††† †oo	†	††	—	—	†o	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
Zielonygrund	8	†† †o	††	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	o	—	—	—	—	o	—	—
Kiparren	3	—	o	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	o	—	—	|
Gr. Leschienen	2	†	—	—	—	—	—	—	—	—	o	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
Kl. Radzienen	1	o	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
Gr. Spalienen	1	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	†	—	—	—	—
Zusammen im Kreise Ortelsburg:	56	18	10	2	2	1	—	2	1	2	5	—	3	3	—	1	1	1	2	1	1
		a)	b)	c)	d)	e)		f)			g)					h)	i)		k)		

Hiernach stand die Hälfte der Erkrankten im 1. und 2. Lebensjahre, und ist darauf offenbar die hohe Sterblichkeit von 50%, welche während dieser Epidemie beobachtet wurde, zurückzuführen.

Was den Impfzustand der Erkrankten betrifft, so ist derselbe vom behandelnden Arzte nur 3 Mal — auf den Meldekarten aus Kiparren — eingetragen, alle übrigen

Meldekarten enthalten überhaupt nicht die Unterschrift eines behandelnden Arztes, sondern sind erst Ende Oktober d. J. 1887, d. h. 3 bis 8 Monate nach der Erkrankung, vom zuständigen Physikus ausgestellt.

Die Zahl der Impfnarben, bezw. ein Vermerk, daß keine Impfnarben zu erkennen seien, ist nur in so wenigen Fällen von der Hand des unterschreibenden Arztes eingetragen, daß das Material in dieser Hinsicht nicht ausreichend verwerthet werden konnte. Häufig findet sich zwar ein nachträglicher Vermerk über Impfnarben, aber von anderer Hand, mit anderer Tinte hinzugefügt; in nachstehender Tabelle, welche eine Uebersicht des Impfzustandes aller Erkrankten giebt, sind diese nachträglichen, unbeglaubigten Zusätze nicht berücksichtigt worden[1]).

Von den 56 Pockenkranken des Kreises Ortelsburg waren:

im	Angeblich wiedergeimpft	Angeblich einmal erfolgreich (rechtzeitig) geimpft: mit deutlichen Impfnarben	Angeblich einmal erfolgreich (rechtzeitig) geimpft: Impfnarben nicht zu erkennen oder nicht angegeben	Erst 1 od. 2 Tage vor der Erkrankung geimpft	Erfolglos geimpft	Ungeimpft	Unbestimmten Impfzustandes
1. und 2. Lebensjahre	—	—	—	| †	†	oooooo ✝✝✝✝✝✝ ✝✝✝✝✝✝ ✝✝✝✝✝✝	†
3. bis 10. „	—	oo	oooo ††	—	—	oo | ††?	†
11. „ 20. „	o	o	oooo ††	—	—	—	—
21. Lebensjahre und darüber	o	—	o |	—	—	|	o
Summa	2	3	14	2	1	31	3
	a)	b)	c)	d)	e)	f)	g)

Zu dieser Tabelle ist im Einzelnen noch Folgendes zu bemerken:

a) Angeblich wiedergeimpft und zwar „im zwölften Jahre“ waren: ein 12jähriges Schulkind und ein 24jähriger Knecht; letzterer hatte 4 deutliche Impfnarben.

b) Von deutlichen Impfnarben sind 1, bezw. 3 und 6 bei einem 11jährigen, einem 9jährigen und einem 7jährigen Schulkinde vermerkt.

---

[1]) Zufolge späterer, Ende d. J. 1888 angestellter Ermittelungen von Seiten des Königlichen Regierungs-Präsidenten zu Königsberg sind die auf den Meldekarten aus dem Kreise Ortelsburg befindlichen, „mit den Angaben des Medizinalbeamten in Widerspruch stehenden oder nicht erwiesenen oder offenbar widersinnigen Zusätze“ seitens der genannten Preußischen Behörde nachträglich durchstrichen.

c) Die 4 Todesfälle bei einmal geimpften Personen betrafen

1. ein im 7. Lebensjahre zu Lipowitz verstorbenes, im Jahre 1882 laut Impfschein mit Erfolg geimpftes Kind; Impfnarben sind nicht angegeben.
2. ein im 10. Lebensjahre zu Willamowen verstorbenes, „nach Angabe der Angehörigen" mit Erfolg geimpftes Kind. Wann die Impfung geschehen, war nicht zu ermitteln.
3. einen zu Willamowen verstorbenen 14jährigen Idioten, welcher „nach Angabe der Angehörigen" zu unbekannter Zeit ein Mal mit Erfolg geimpft worden sein soll.
4. einen im 17. Lebensjahre zu Gr. Spalienen verstorbenen Knecht, welcher nach eigener und der Angehörigen Angabe ein Mal geimpft worden sein soll; wann dies geschehen, war nicht zu ermitteln. Impfnarben sind nicht eingetragen.

Schwer erkrankt, aber genesen ist eine angeblich einmal geimpfte, 29jährige Losmannsfrau, bei der Impfnarben nicht zu erkennen waren.

d) Zwei Kinder von 9 bezw. 10 Monaten waren erst 1 bezw. 2 Tage vor der Erkrankung geimpft worden.

e) Ein 5monatliches Kind war nach Angabe der Angehörigen erfolglos geimpft; wann dies geschehen, ist nicht vermerkt.

f) 31 von den 56 während der Epidemie an den Pocken Erkrankten waren ungeimpft, darunter ein 4jähriges, eben aus Warschau zugereistes Kind und ein 50jähriger Russe. Ein im 4. Lebensjahre stehendes Kind war nach Inhalt der Meldekarte ungeimpft, „weil es i. J. 1884 die natürlichen Blattern überstanden habe". Die vorgedruckte Frage, ob etwa Pockennarben vorhanden gewesen seien, ist nicht beantwortet. Auch ein 8jähriges, ungeimpftes, leicht erkranktes Schulkind soll vor 7 Jahren die Pocken überstanden haben. Pockennarben waren nicht erkennbar.

g) Bei einem 5monatlichen Kinde fehlt jeder Vermerk über den Impfzustand, ebenso ist bei einem $3^1/_2$jährigen Kinde in Lipowitz von der Hand des die Meldekarte ausstellenden Medizinalbeamten nichts darüber eingetragen. Von anderer Hand und mit anderer Tinte ist bei letzterem Kinde hinzugefügt, daß dasselbe nach Aussage der Mutter sowohl im Jahre 1883 mit Erfolg geimpft, als auch im Jahre 1884 mit Erfolg revaccinirt worden sei. (!) Der Tod dieses Kindes ist übrigens nur nach Angabe beim Standesbeamten an Pocken erfolgt; eine ärztliche Behandlung hat, wie ausdrücklich bemerkt, nicht stattgefunden.

3. Sonstige Pockenerkrankungen im Regierungsbezirke Königsberg.

Die aus 7 Ortschaften der Kreise Königsberg (Land), Fischhausen, Wehlau, Allenstein und Rastenburg eingegangenen 7 Meldekarten über Pockenerkrankungen betrafen, wie aus untenstehender Tabelle hervorgeht,

a) 3 ungeimpfte Kinder von 3 bis 7 Monaten, welche den Pocken erlagen,
b) einen norwegischen Matrosen zu Pillau, dessen Impfzustand unermittelt blieb,
c) 3 einmal als Kind geimpfte Personen von 27, 34 und 56 Jahren mit deutlichen Impfnarben, welche genasen.

Die Erkrankten waren:

im	einmal erfolgreich geimpft	ungeimpft	unbekannten Impfzustandes
1. Lebensjahre	—	†††	—
24. „	—	—	|
28. „	o	—	—
35. „	?	—	—
57. „	|	—	—

Die 9 aus dem Kreise Memel eingesandten Meldekarten entziehen sich der Besprechung, da sie nur einen verhältnißmäßig kleinen Bruchtheil der in genanntem Kreise innerhalb eines sechsmonatlichen Zeitraumes vorgekommenen Erkrankungen betreffen. Es sei nur erwähnt, daß sich darunter 4 Personen ohne Impfnarben befanden, von denen eine starb, 4 Personen mit deutlichen Impfnarben, bei denen der Krankheitsverlauf, soweit angegeben, leicht war, und eine Person ohne Vermerk bezüglich etwaiger Impfnarben. (Verlauf anscheinend ganz leicht.) Alle 9 Pockenkranke hatten das 21. Lebensjahr überschritten.

Im Ganzen bestätigen diese während eines stärkeren Auftretens der Pocken in Ostpreußen gewonnenen Erfahrungen:

1. daß Kinder des ersten und zweiten Lebensjahres im Verhältniß zu ihrer Kopfzahl sehr viel häufiger als ältere Personen an den Pocken erkrankt sind; (unter 159 Pockenkranken, über welche Meldekarten vorliegen, befanden sich 45 Kinder der beiden ersten Lebensjahre.)

   Diese Kinder waren fast ausnahmslos **ungeimpft**;
2. daß mit Erfolg wiedergeimpfte Personen stets **leicht** bezw. **sehr leicht erkrankt** sind;
3. daß auch diejenigen nur einmal (als Kinder) mit Erfolg geimpften Personen, bei denen Impfnarben ärztlicherseits festgestellt sind, vor dem 30. Lebensjahre stets **leicht** an den Pocken erkrankt sind.

Ergebnisse des Impfgeschäftes im Deutschen Reiche
für das Jahr 1885.

Zusammengestellt

aus den Mittheilungen der einzelnen Bundesregierungen.

(Hierzu Tafel 1.)

Es waren im Deutschen Reiche während des Jahres 1885 zur Impfung vorzustellen:

Erstimpflinge	1 488 319
Wiederimpflinge	1 144 986
zusammen	2 633 305.

Von der Impfpflicht waren befreit:

Erstimpflinge	114 452
Wiederimpflinge	11 370
zusammen	125 822.

Demnach blieben impfpflichtig:

Erstimpflinge	1 374 436[1])
Wiederimpflinge	1 137 640[2])
zusammen	2 512 076.

Im Vorjahre betrug diese Zahl 2 460 049.

Geimpft wurden:

Erstimpflinge	1 229 909
Wiederimpflinge	1 096 354
zusammen	2 326 263

gegen 2 275 873 im Vorjahre. —

Im Berichtsjahre blieben ungeimpft 185 726 Kinder (gegen 183 995 im Vorjahre).

Von denselben waren 45 415 (gegen 46 558 im Vorjahre) vorschriftswidrig der Impfung entzogen, und zwar 31 889 Erst- und 13 526 Wiederimpflinge. —

Die Art der Lymphe, mit welcher die Impfung ausgeführt wurde, ist ersichtlich

[1]) Hierunter befinden sich 569 in Hamburg bereits im Vorjahre mit Erfolg geimpfte Kinder.

[2]) Einschließlich 4024 im Königreich Bayern wieder geimpfter, nicht wiederimpfpflichtiger Kinder.

gemacht bei 2 338 486 Geimpften[1]): von denselben wurden geimpft mit Menschenlymphe:

Erstimpflinge	826 019
Wiederimpflinge	738 431
zusammen	1 564 450

mit Thierlymphe:

Erstimpflinge	420 480
Wiederimpflinge	353 556
zusammen	774 036,

gegen 1 837 044 bezw. 434 013 im Vorjahre.

Von sämmtlichen Impfungen, bezüglich derer über die Art der Lymphe Angaben gemacht sind, wurden mithin im Berichtsjahre 66,90 % mit Menschenlymphe und 33,10 % mit Thierlymphe ausgeführt, während im Vorjahre diese Verhältnißzahlen 80,89 % bezw. 19,11 % betragen hatten.

Die allmähliche Zunahme der Verwendung von Thierlymphe seit dem Jahre 1879 ist in nachstehender Tabelle ersichtlich gemacht:

	Von den mit bekannter Lymphe Geimpften wurden mit Thierlymphe geimpft
im Jahre 1879	2,59 %
" " 1880	3,29 %
" " 1881	4,04 %
" " 1882	7,15 %
" " 1883	11,23 %
" " 1884	19,11 %
" " 1885	33,10 %

Im Einzelnen ist über den Verlauf des Impfgeschäftes Folgendes zu berichten:

A. Erstimpfungen.

I. Die Gesammtzahl der im Berichtsjahre zur Erstimpfung vorzustellenden Kinder betrug 1 488 319 = 3,18 % der ortsanwesenden Bevölkerung (18 520 Kinder mehr als im Vorjahre).

Von diesen Kindern waren von der Impfung befreit:

a) weil sie die natürlichen Blattern überstanden hatten 293

b) weil sie bereits im Vorjahre als mit Erfolg geimpft eingetragen waren 110 190

[1]) Hierunter befinden sich 20 889 in Bayern geimpfte Kinder, welche im Berichtsjahre geboren und daher in der Summe der impfpflichtig Gebliebenen nicht mit aufgeführt sind, ferner 10 328 in Baden bereits im Vorjahre geimpfte Kinder.

c) weil sie bereits im Vorjahre mit Erfolg geimpft, aber erst im Berichtsjahre zur Nachschau erschienen waren 3 969

zusammen 114 452.

Impfpflichtig blieben demnach 1 374 436[1]) Kinder (gegen 1 352 522 im Jahre 1884), darunter 51 557 bereits einmal und 10 651 bereits zweimal ohne Erfolg Geimpfte.

War schon in dem letztgenannten Jahre die Zahl derjenigen Kinder, welche wegen Ueberstehens der natürlichen Blattern von der Impfung befreit waren, eine geringe (407), so ist dieselbe im Berichtsjahre noch weiter gefallen und zwar bis auf etwa zwei Drittel jener Zahl (293). Verhältnißmäßig viele bereits geblatterte Kinder sind, wie früher, aus den östlichen preußischen Regierungs-Bezirken gemeldet. Es entfallen nämlich auf die Reg.-Bezirke Marienwerder 71, Oppeln 36 und Königsberg 21 derartige Fälle; dann folgen die sächsischen Reg.-Bezirke Zwickau mit 21, Dresden mit 17 und der bayerische Reg.-Bez. Pfalz mit 16 Fällen.

II. Von den 1 374 436 impfpflichtig gebliebenen Erstimpflingen wurden geimpft:

a) mit Erfolg 1 186 536

b) ohne Erfolg 38 366

c) mit unbekanntem Erfolge, weil nicht zur Nachschau erschienen . 5 007

zusammen 1 229 909.

Ungeimpft blieben 144 479. In Hamburg waren außerdem aus nicht angegebenen Gründen 48 Kinder gänzlich von der Impfung befreit.

Zu IIa:

1. Rechnet man zu den mit Erfolg geimpften 1 186 536 Kindern noch diejenigen 1027 hinzu, welche zum dritten Male ohne Erfolg geimpft worden sind, so ergiebt sich, daß 1 187 563 Erstimpflinge oder 86,40% der Impfpflichtigen der gesetzlichen Impfpflicht genügt haben, während dies nicht der Fall war bei 186 825 = 13,59%. Gegen das Jahr 1884, in welchem 13,52% der Impfpflichtigen der Impfpflicht nicht genügt hatten, hat demnach diese Verhältnißzahl eine, wenn auch nur sehr geringe Steigerung erfahren. Aus 44 Staaten bezw. Landestheilen wird über eine verhältnißmäßige Zunahme der mit Erfolg ausgeführten Impfungen berichtet, und zwar betrug diese Zunahme in 19 Staaten ꝛc. mehr als 1% der Impfpflichtigen. Besonders zu nennen sind hier Anhalt mit einer Zunahme von 5,87% (91,67% gegen 85,80% im Vorjahre), Schwarzburg-Sondershausen mit 6,16% (89,12% gegen 82,96% im Vorjahre), Reg.-Bez. Leipzig mit 6,02% (80,08% gegen 74,06% im Vorjahre), Fürstenth. Lübeck mit 12,53% (86,09% gegen 73,56%), Bremen mit 13,29% (80,02% gegen 66,73%). Die beträchtliche Zunahme der erfolgreichen Impfungen, im Verhältniß zu der Zahl der Impfpflichtigen im Fürstenth. Lübeck und in Bremen findet darin ihre Erklärung, daß, während im vorhergegangenen Jahre im Fürstenth. Lübeck 15,49% und in Bremen 28,29% der Impfpflichtigen vorschriftswidrig der Impfung entzogen waren, derartige

[1]) Einschließlich der in Hamburg bereits im Vorjahre mit Erfolg geimpften 569 Kinder.

Fälle im Fürstenth. Lübeck im Berichtsjahre überhaupt nicht, in Bremen nur noch bei 15,16 % der Impfpflichtigen zur Kenntniß gekommen sind.

In 47 Staaten bezw. Landestheilen weisen die Zahlen, welche das Verhältniß der erfolgreich Geimpften zu den Impfpflichtigen ausdrücken, eine Abnahme auf, und zwar in 25 Staaten ꝛc. eine solche von mehr als 1 %. In Lübeck beträgt die Abnahme sogar 7,82 % (73,92 % gegen 81,74 % im Vorjahre) und im Bez. Lothringen 12,05 % (78,04 % gegen 90,09 % im Vorjahre), Thatsachen, welche sich durch die im Berichtsjahre bedeutend vermehrte Anwendung der Thierlymphe erklären dürften, deren Einfluß später noch zu erörtern sein wird. In nachstehender Tabelle sind die günstigsten und die ungünstigsten Ergebnisse der Erstimpfungen (Erfolg bei mehr als 95 % und bei weniger als 80 % der Impfpflichtigen) zusammengestellt:

Landestheile bezw. Staaten	Von je 100 impfpflichtigen Kindern wurden mit Erfolg geimpft im Jahre				
	1885	1884	1883	1882	1881
Reg.-Bez. Oberfranken	96,86	96,63	95,56	96,71	96,85
" Schwaben	96,34	97,00	97,17	96,95	96,77
Schaumburg-Lippe	96,10	96,79	96,69	96,80	96,35
Reg.-Bez. Niederbayern	95,46	95,11	95,33	95,32	95,04
Herzogth. Oldenburg	79,21	78,45	79,94	79,00	79,56
Sachsen-Koburg-Gotha	78,78	80,18	77,31	73,05	79,35
Bez. Lothringen	78,04	90,09	89,69	90,31	90,38
Königr. Sachsen	77,45	76,49	77,03	77,59	78,09
Reg.-Bez. Aachen	77,12	71,16	77,47	80,58	77,35
Reuß j. L.	76,92	75,01	77,05	76,75	74,94
Neckarkreis	76,53	72,36	74,76	73,12	75,91
Reg.-Bez. Zwickau	76,24	76,15	76,45	76,75	77,38
Schwarzburg-Rudolstadt	75,80	73,59	72,62	80,03	80,28
Reg.-Bez. Dresden	75,48	78,24	78,48	77,87	79,18
Hamburg	74,88	73,84	73,74	73,45	71,70
Berlin	74,29	74,58	77,02	79,83	83,25
Lübeck	73,92	81,74	85,26	84,76	85,84

Ebenso wie in früheren Jahren sind die besten Ergebnisse in den bayerischen Reg.-Bezirken Oberfranken (96,86 %), Schwaben (96,34 %), Niederbayern (95,46 %), sowie in Schaumburg-Lippe (96,10 %) erzielt. Weniger als 75 % sind nur für Hamburg (74,88 %), Berlin (74,29 %) und Lübeck (73,92 %) zu verzeichnen. Die niedrigen Verhältnißzahlen — für Hamburg und Berlin — sind zum größten Theil durch die hohe Zahl der auf Grund ärztlicher Atteste ungeimpft gebliebenen Kinder (in Hamburg 16,08, in Berlin 17,17 % der Impfpflichtigen) zu erklären.

2. Von den geimpften Erstimpflingen wurden mit Erfolg geimpft 96,47 %. Diese Verhältnißzahl hat sich mithin gegen das Vorjahr (96,56 %) um 0,09 % verringert.

Vergleicht man die betreffenden Zahlen für die verschiedenen Bundesstaaten ꝛc. mit den Zahlen des Vorjahres, so findet man, daß das Verhältniß der erfolgreich

Geimpften zu den Geimpften überhaupt in 38 Staaten bezw. Landestheilen eine Zunahme aufweist, welche in 16 derselben mehr als 1 % beträgt. Die günstigste Veränderung zeigt Anhalt mit 6,53 % Zunahme (98,60 % gegen 92,07 % im Vorjahre), dann folgen der Reg.-Bez. Leipzig mit 5,39 % (98,25 % gegen 92,86 %), der Landeskomm.-Bez. Konstanz mit 2,89 % (96,22 % gegen 93,33 %), der Neckarkreis mit 2,33 % (97,34 % gegen 95,01 %), der Reg.-Bez. Arnsberg mit 2,11 % (94,51 % gegen 92,40 %) ꝛc.

Besonders gut waren die Erfolge wiederum im Reg.-Bez. Posen und in Schaumburg-Lippe, wo sie dieselbe Höhe wie im Vorjahre erreichten (99,08 % bezw. 99,89 % sämmtlicher Erstimpfungen erfolgreich). Auch in den bayerischen Regierungsbezirken waren die Erfolge nur wenig ungünstiger als im Jahre 1884; sie überstiegen hier 99 % oder erreichten diese Zahl doch nahezu.

In 51 Landestheilen ꝛc. ergiebt sich gegen das Vorjahr eine Abnahme der Prozentzahl der mit Erfolg geimpften Erstimpflinge, welche in 19 Landestheilen ꝛc. mehr als 1 % beträgt, i Bez. Lothringen und in Lübeck sogar die Höhe von 12,94 und 12,17 % erreicht. Hier waren dementsprechend auch die Erfolge überhaupt am ungünstigsten. Es ergaben sich nämlich die niedrigsten Erfolgsziffern für Bez. Lothringen (83,09 % gegen 96,03 % im Vorjahre), Lübeck (83,71 % gegen 95,88 %), die Provinzen Starkenburg (90,03 % gegen 90,96 %), Oberhessen (91,22 % gegen 93,47 %) und Rheinhessen (91,72 % gegen 95,39 %), Hessen überhaupt (90,81 % gegen 92,79 %), Reg.-Bez. Aachen (91,73 % gegen 91,00 %), Schwarzburg-Rudolstadt (92,28 % gegen 91,17 %) und Berlin (92,40 % gegen 91,72 %).

Zu II b:

1. Ohne Erfolg wurden im Berichtsjahre geimpft 38 366 = 2,79 % der impfpflichtigen Kinder, gegen 36 349 = 2,69 % im Vorjahre; es zeigt sich mithin wiederum eine, wenn auch nur geringe Zunahme der bezüglichen Verhältnißzahl (um 0,10 %). Dieselbe hat eine Abnahme um mehr als 1 % in folgenden Landestheilen ꝛc. erfahren: im Reg.-Bez. Schleswig (1,02 %), im Jagstkreise (1,03 %), in Schwarzburg-Sondershausen (1,03 %), in Lippe (1,09 %), in den Reg.-Bezirken Zwickau (1,13 %), Stralsund (1,46 %), im Neckarkreise (1,66 %), im Reg.-Bez. Arnsberg (1,76 %), im Landeskomm.-Bez. Konstanz (2,36 %), im Reg.-Bez. Leipzig (4,23 %) und in Anhalt (6,01 %). Im Ganzen ist die Zahl der ohne Erfolg geimpften Kinder im Verhältniß zu den impfpflichtigen in 39 Staaten bezw. Landestheilen kleiner geworden; zugenommen hat sie dagegen in 51 Staaten bezw. Landestheilen und zwar in 17 um mehr als 1 %. Zu den letzteren gehören der Bez. Lothringen mit einer Zunahme von 11,95 %, Lübeck mit 10,82 %, Reg.-Bez. Köln und Fürstenth. Lübeck mit je 2,97 %, Reg.-Bez. Dresden mit 2,73 %, Rheinhessen mit 2,58 %. Unter den 38 366 ohne Erfolg geimpften Kindern befanden sich 3577, welche bereits einmal, und 1027, welche bereits zweimal ohne Erfolg geimpft waren.

2. Von je 100 im Berichtsjahre im Deutschen Reiche Geimpften war die Impfung ohne Erfolg bei 3,12. Die großen Schwankungen, welche sich hinsichtlich dieser Verhältnißzahl in den einzelnen Staaten bezw. Landestheilen bemerklich gemacht haben, zeigt folgende Tabelle:

Von den Geimpften wurden ohne Erfolg geimpft in			
Schaumburg-Lippe	0,11 %	Reg.-Bez. Dresden	6,01 %
Reg.-Bez. Oberbayern	0,26 %	Mecklenburg-Schwerin	6,12 %
„ Oberfranken	0,53 %	Reg.-Bez. Koblenz	6,17 %
„ Posen	0,55 %	Prov. Rheinhessen	6,78 %
„ Oppeln	0,69 %	Schwarzburg-Rudolstadt	7,53 %
„ Schwaben	0,70 %	Berlin	7,58 %
„ Pfalz	0,75 %	Reg.-Bez. Aachen	7,90 %
Bayern überhaupt	0,79 %	Hessen überhaupt	8,05 %
Reg.-Bez. Niederbayern	0,81 %	Prov. Oberhessen	8,18 %
Reuß j. L.	0,86 %	„ Starkenburg	8,72 %
Reg.-Bez. Oberpfalz	0,90 %	Bez. Lothringen	15,45 %
		Lübeck	16,23 %

Zu II c:

Mit unbekanntem Erfolge, weil nicht zur Nachschau erschienen, sind geimpft 5007 = 0,36 % der impfpflichtigen Kinder gegen 5334 = 0,39 % im Vorjahre. Die in Rede stehende Verhältnißzahl, welche demnach im Ganzen wiederum eine Abnahme erfahren hat, betrug mehr als 2 % nur in den Reg.-Bezirken Marienwerder (2,41 %) und Gumbinnen (2,12 %).

III. Ungeimpft blieben im Berichtsjahre außer den in Hamburg aus nicht angegebenen Gründen gänzlich von der Impfung befreiten 48 Kindern:

a. weil auf Grund ärztlicher Zeugnisse vorläufig zurückgestellt	104 337
b. weil nicht aufzufinden oder zufällig ortsabwesend	8 253
c. weil vorschriftswidrig der Impfung entzogen	31 889
zusammen	144 479

= 10,51 % der impfpflichtigen Kinder gegen 142 142 = 10,51 % im Vorjahre. Diese Verhältnißzahl hat sich mithin nicht verändert.

Zu III a:

Auf Grund ärztlicher Zeugnisse wurden während des Berichtsjahres zurückgestellt 104 337 Kinder = 7,59 % der Impfpflichtigen gegen 102 161 oder 7,55 % im Vorjahre. (In Preußen 6,90 % gegen 6,76 % im Vorjahre). In 49 Staaten bezw. Landestheilen hat sich hierin eine Zunahme bemerkbar gemacht. Mehr als 1 % betrug dieselbe in fünf Staaten ꝛc., nämlich in Sachsen-Altenburg (1,39 %), in den Reg.-Bezirken Zwickau und Köln (1,52 und 1,58 %), in der Prov. Rheinhessen (1,72 %), und im Reg.-Bez. Unterfranken (2,20 %). Eine Abnahme jener Verhältnißzahl ist dagegen in 42 Landestheilen ꝛc. hervorgetreten. In 10 derselben hat die Abnahme mehr als 1 % betragen und zwar im Schwarzwaldkreise 1,01 %, Reg.-Bez. Dresden 1,19 %, Aurich 1,47 %, in Reuß j. L. 1,64 %, Reg.-Bez. Leipzig 1,77 %, Reg.-Bez. Bautzen 1,90 %, in Schwarzburg-Sondershausen 2,17 %, im Fürstenth. Birkenfeld 2,40 %, im Neckarkreis 2,67 % und in Lübeck 3,39 %. Daß hier sowohl die niedrigen als auch die hohen

Zahlen regelmäßig in denselben Staaten ꝛc. wiederkehren, ist schon in früheren Berichten hervorgehoben und ergiebt sich im einzelnen aus der nachfolgenden Tabelle:

Staaten bezw. Landestheile:	Von je 100 impfpflichtig gebliebenen Kindern wurden auf Grund ärztlicher Zeugnisse zurückgestellt im Jahre						
	1885	1884	1883	1882	1881	1880	1879
Schaumburg-Lippe	1,58	1,99	1,49	1,50	2,29	2,14	1,67
Fürstenth. Birkenfeld	1,65	4,05	3,57	1,79	5,13	2,40	2,18
Reg.-Bez. Oberfranken	1,93	2,15	3,04	2,16	2,00	2,12	1,67
„ Schwaben	2,56	2,16	2,12	2,28	2,12	2,00	2,09
„ Niederbayern	2,79	3,22	3,34	3,22	3,16	3,86	2,58
Bremen	3,10	2,78	2,50	2,35	2,47	1,41	3,11
Reg.-Bez. Osnabrück	3,16	3,22	4,32	3,02	3,12	3,38	3,15
Bez. Lothringen	3,26	2,60	3,11	3,32	3,38	3,73	3,21
Reg.-Bez. Pfalz	3,37	3,03	2,49	2,89	2,95	2,37	1,74
Lübeck	10,17	13,86	10,67	11,98	12,15	10,69	11,01
Reuß ä. L.	10,51	10,85	13,95	5,94	8,05	11,61	12,50
Reg.-Bez. Bautzen	10,60	12,50	11,99	12,62	13,08	11,10	12,91
Schwarzburg-Rudolstadt	10,97	11,21	12,13	14,26	12,10	15,12	10,88
Reg.-Bez. Wiesbaden	12,76	12,39	11,35	13,08	11,55	9,16	8,40
Neckarkreis	12,99	15,66	15,42	18,55	16,42	15,44	16,06
Sachsen-Altenburg	13,00	11,61	12,38	12,31	10,02	10,40	9,77
Jagstkreis	13,64	13,19	11,38	13,11	13,57	10,14	10,72
Reg.-Bez. Dresden	14,96	16,15	15,59	16,43	15,03	16,39	15,91
Sachsen-Koburg-Gotha	15,15	14,75	18,00	22,53	17,93	16,12	17,47
Hamburg	16,08	16,94	15,49	14,53	14,39	14,91	14,74
Königr. Sachsen	16,75	17,07	17,32	16,91	16,79	18,18	16,58
Reg.-Bez. Leipzig	17,10	18,97	17,81	16,58	18,05	20,52	17,57
Stadt Berlin	17,17	16,19	15,59	14,67	11,97	14,22	13,19
Reg.-Bez. Zwickau	19,19	17,67	19,25	18,47	18,06	19,60	17,27
Reuß j. L.	10,92	21,56	20,08	19,93	22,37	20,48	19,98

Die in der Tabelle hervortretenden beträchtlichen Unterschiede finden in den Berichten keine genügende Erklärung. Wenn auch in manchen Bezirken die größere Verbreitung chronischer Krankheiten, insbesondere der Skrophulose, oder das häufigere Auftreten epidemischer Kinderkrankheiten die Veranlassung zur Zurückstellung verhältnißmäßig zahlreicher Impflinge geben mag, so wird andererseits doch auch die ärztliche Beurtheilung der die Zurückstellung bedingenden körperlichen Zustände eine örtlich verschiedene sein. Man wird ferner nicht fehl gehen, wenn man den Grund der zahlreichen Zurückstellungen zum Theil in einem hie und da sich geltend machenden indirekten Widerstande gegen den Impfzwang sucht. In letzterer Beziehung ist bemerkenswerth, daß im Königreich Sachsen, wo die Agitation gegen den Impfzwang eine verhältnißmäßig sehr rege ist, die Zahl der zurückgestellten Kinder dementsprechend eine beträchtliche Höhe erreicht.

Zu III b.

Die Zahl der nicht aufzufindenden oder zufällig ortsabwesenden Erstimpflinge hat sich von 8056 im Vorjahre auf 8253 im Berichtsjahre erhöht. Diese Ziffer ist indeß noch immer eine so kleine, daß sie für die Beurtheilung des Verlaufes des Impfgeschäftes nicht wesentlich in Betracht kommt. Im Verhältniß zu den bei Beginn des Impfgeschäftes impfpflichtig Gebliebenen beträgt die Zahl der aus der angegebenen Ursache der Impfung entgangenen Kinder nur 0,60 % (gegen 0,60 % im Vorjahre).

Zu III c.

Es wurden der Impfung im Berichtsjahre vorschriftswidrig entzogen 31 889 = 2,32 % der Impfpflichtigen gegen 31 925 = 2,36 % im Vorjahre. Während in dem letzteren diese Verhältnißzahl für das Deutsche Reich eine Erhöhung erfahren hatte, ist dieselbe demnach im Berichtsjahre wieder zurückgegangen und zwar bis nahezu auf den niedrigsten Stand, welchen sie seit dem Jahre 1879 aufgewiesen hat (2,30 % im Jahre 1883).

Was die Ursachen der Entziehungen betrifft, so sind dieselben den Berichten zufolge mehr auf Nachlässigkeit oder Unkenntniß des Gesetzes, als auf thatsächlichen Widerstand gegen die Impfung zurückzuführen.

Die Zahl der vorschriftswidrig der Impfung entzogenen Erstimpflinge hat im Vergleich zum Vorjahre in 49 Staaten bezw. Landestheilen zugenommen, während in 42 derselben eine Abnahme eingetreten ist. Eine Zunahme von mehr als 1 % weisen nur 6 Landestheile auf, darunter Reg.-Bez. Marienwerder mit 3,14 % (7,93 % gegen 4,79 % im Vorjahre), Landeskomm.-Bezirke Mannheim mit 1,69 % (4,16 % gegen 2,47 %), Karlsruhe mit 1,65 % (2,31 % gegen 0,66 %), während eine Abnahme von über 1 % in 14 Landestheilen 2c. stattfand, darunter Fürstenth. Lübeck mit 15,49 % (0,0 % gegen 15,49 % im Vorjahre), Bremen mit 13,13 % (15,16 % gegen 28,29 %), Schwarzburg-Sondershausen mit 3,08 % (0,90 % gegen 3,98 %) u. s. w.

In Bremen wurden wiederum verhältnißmäßig die meisten Kinder der Impfung vorschriftswidrig entzogen, nämlich 15,16 %. Demnächst folgt das Herzogth. Oldenburg mit 12,87 %. Am geringsten war die Zahl — abgesehen von den Fürstenthümern Lübeck und Birkenfeld, wo überhaupt vorschriftswidrige Entziehungen nicht vorkamen — im Reg.-Bez. Niederbayern mit 0,05 % und in Waldeck mit 0,06 %. In der nachstehenden Tabelle sind die Landestheile 2c. mit den günstigsten Verhältnißzahlen (bis 0,5 %) denjenigen mit den ungünstigsten (über 5 %) gegenübergestellt. Zum Vergleich sind die entsprechenden Zahlen der Vorjahre beigefügt. Auf welche Umstände es zurückzuführen ist, daß im Fürstenth. Lübeck (s. die Tabelle) diese Verhältnißzahl, entgegen den sonst gemachten Erfahrungen, so großen Schwankungen unterworfen ist, lassen die Berichte nicht ersehen.

(Siehe die Tabelle auf S. 66.)

In ganz Preußen wurden im Berichtsjahre 2,41 % der impfpflichtigen Kinder der Impfung entzogen gegen 2,49 % im Vorjahre.

Staaten bezw. Landestheile.	Von je 100 Erst-Impfpflichtigen wurden vorschriftswidrig der Impfung entzogen im Jahre						
	1885	1884	1883	1882	1881	1880	1879
Fürstenth. Lübeck	—	15,19	3,50	12,96	11,12	5,85	18,72
„ Birkenfeld	—	0,19	—	—	0,61	0,33	—
Reg.-Bez. Niederbayern	0,05	0,11	0,23	0,11	0,19	0,18	0,11
Waldeck	0,06	0,12	0,06	0,18	0,61	0,71	0,65
Reg.-Bez. Mittelfranken	0,11	0,15	0,56	0,18	0,49	1,03	0,24
Großherzogth. Sachsen	0,16	1,23	0,20	0,41	0,63	1,44	1,68
Lippe	0,17	0,31	0,11	0,11	0,08	0,03	0,05
Reg.-Bez. Oberbayern	0,20	0,25	0,19	0,92	0,63	1,70	1,43
„ Schwaben	0,19	0,14	0,07	0,07	0,29	0,12	0,23
Sachsen-Meiningen	0,28	0,05	0,06	0,60	0,91	0,65	1,19
Reg.-Bez. Unterfranken	0,31	0,21	0,32	0,26	0,21	0,19	0,33
Landeskomm.-Bez. Freiburg	0,40	0,52	0,45	0,14	0,51	0,39	0,24
Reg.-Bez. Oberfranken	0,41	0,42	0,73	0,11	0,44	0,45	0,14
„ Stade	0,43	0,28	0,44	0,55	1,09	1,08	1,29
Hamburg	0,50	0,16	0,35	0,66	0,80	1,17	1,31
Bez. Oberelsaß	5,20	3,94	3,75	4,05	4,82	3,86	4,77
Reg.-Bez. Danzig	5,45	7,55	6,51	6,44	3,94	4,31	5,47
Schwarzburg-Rudolstadt	5,77	7,50	4,27	1,51	3,58	1,44	1,78
Reg.-Bez. Hannover	6,36	5,84	5,77	4,93	4,73	4,83	5,48
„ Magdeburg	6,37	5,42	4,63	4,37	3,71	3,24	2,09
Neckarkreis	6,81	6,51	5,05	4,20	4,40	5,91	4,31
Reg.-Bez. Aachen	7,02	8,09	8,28	7,37	8,55	17,27	14,99
„ Marienwerder	7,93	4,79	5,03	6,05	11,26	6,30	5,30
Großherzogth. Oldenburg	10,26	12,66	10,76	12,23	11,41	13,59	12,29
Herzogth. Oldenburg	12,87	13,95	13,17	13,75	12,55	16,00	12,84
Bremen	15,16	28,29	24,35	22,10	23,63	22,00	17,39

IV. Was die Art der verwendeten Lymphe betrifft, so wurden geimpft:

a) mit Menschenlymphe 826 019
b) mit Thierlymphe 420 480
c) mit nicht näher bezeichneter Lymphe 14 627

zusammen 1 261 126 Erstimpflinge.

Die schon seit dem Jahre 1879 hervorgetretene allmähliche Verdrängung der Menschenlymphe durch die Thierlymphe hat im Berichtsjahre weitere Fortschritte gemacht. Während im Jahre 1884 noch 964 242 oder 78,86 % aller geimpften Erstimpflinge mit Menschenlymphe geimpft worden sind, waren es im Berichtsjahre nur noch 826 019 oder 65,50 %, demnach 13,36 % weniger als im Vorjahre.

Fast in allen Staaten und Landestheilen macht sich diese Verminderung bemerkbar. In 62 Staaten ꝛc. ergab sich eine 5 % übersteigende Abnahme der Impfungen mit Menschenlymphe; darunter befinden sich Lübeck mit 74,79 % Abnahme, Bez. Oberelsaß mit 70,34 %, Unterelsaß mit 64,85, Elsaß-Lothringen überhaupt mit 63,26 %,

Bez. Lothringen mit 53,97 %, Reg.-Bez. Bautzen mit 51,41 %, Reuß ä. L. mit 50,26 %, Reg.-Bez. Leipzig mit 44,28 %, Landeskomm.-Bezirke Karlsruhe mit 37,84 %, Konstanz mit 36,71 %, der Donaukreis mit 33,64 %, Reg.-Bez. Pfalz mit 32,68 %, Königr. Sachsen mit 30,60 %, Reg.-Bez. Magdeburg mit 30,13 % u. s. w. Eine Zunahme der Impfungen mit Menschenlymphe hat sich nur im Reg.-Bez. Aurich um 0,36 %), in der Prov. Starkenburg (um 0,77 %), im Fürstenth. Lübeck (um 1,37 %), im Reg. Bez. Königsberg (um 1,42 %), in Sachsen-Meiningen (um 4,06 %) und im Reg.-Bez. Bromberg (um 4,61 %) gezeigt.

Von den im Berichtsjahre mit Menschenlymphe ausgeführten Erstimpfungen waren:

Impfungen von Arm zu Arm	393 868	(im Vorjahre 450 841),
„ mit Glycerinlymphe	315 723	(„ „ 359 199),
„ mit anders aufbewahrter Menschenlymphe	116 428	(„ „ 154 202).

Besonders bemerkenswerth ist die stetige Abnahme der Impfungen von Arm zu Arm, welche bei den Erstimpflingen von 660 252 im Jahre 1879 auf 393 868 im Berichtsjahre sich vermindert haben. — Vorwiegend von Arm zu Arm wurde noch geimpft in den Reg.-Bezirken Danzig, Breslau und Köln, ferner in Bayern. In den Reg.-Bezirken Gumbinnen, Marienwerder, Potsdam, Stettin, Köslin, Minden, Koblenz, in Sachsen-Meiningen und Schwarzburg-Rudolstadt wurde dagegen hauptsächlich Glycerinlymphe benutzt. Die ausgedehnteste Verwendung fand die Menschenlymphe überhaupt in den Reg. Bezirken Posen (99,63 % sämmtlicher Erstimpfungen), Bromberg (98,71 %) und Oberbayern (98 %).

Der Abnahme der Impfungen mit Menschenlymphe entsprechend sind diejenigen mit Thierlymphe zahlreicher geworden.

Mit Thierlymphe wurden ausgeführt 420 480 = 33,34 % sämmtlicher Erstimpfungen gegen 245 017 = 20,04 % im Vorjahre; es ergiebt sich somit eine Zunahme von 175 463 oder 13,30 %.

Eine geringe Abnahme ist nur in 7 Staaten bez. Landestheilen zu verzeichnen. Die mit Thierlymphe ausgeführten 420 480 Erstimpfungen vertheilen sich folgendermaßen:

Impfungen unmittelbar vom Thiere	21 006,
„ mit Glycerin-Thierlymphe	263 604,
„ mit anders aufbewahrter Thierlymphe	135 870.

Die Zahl der unmittelbar vom Thiere ausgeführten Erstimpfungen hat sich beträchtlich, nämlich von 25 523 im Vorjahre auf 21 006 im Berichtsjahre verringert. Dagegen ist die Glycerin-Thierlymphe in mehr als der doppelten Anzahl von Fällen (263 604 gegen 120 316 im Jahre 1884) zur Anwendung gekommen. Auch die Impfungen mit anders aufbewahrter Thierlymphe haben sich von 99 178 im Vorjahre auf 135 870 im Berichtsjahre vermehrt.

Die Zunahme der Impfungen mit Thierlymphe überhaupt betrug über 10 % in 46 Staaten rc.; am größten war sie in Lübeck (92,65 % gegen 17,86 % im Vorjahre), in den Bezirken Oberelsaß (74,41 % gegen 4,07 % im Vorjahre), Unterelsaß (86,53 % gegen 21,68 % im Vorjahre), Lothringen (77,60 % gegen 23,55 % im Vorjahre), in Elsaß-Lothringen überhaupt (80,30 % gegen 17,02 % im Vorjahre), im Reg.-Bez. Bautzen (98,54 % gegen 47,13 % im Vorjahre) und in Reuß ä. L. (62,69 % gegen 12,43 % im

Vorjahre). Die ausgedehnteste Verwendung fand die Thierlymphe in Anhalt (bei 98,74 % sämmtlicher Erstimpfungen), Königr. Sachsen (95,53 %), Hessen (92,83 %), Hamburg (93,75 %), Lübeck (92,65 %) u. s. w. Die geringste Verbreitung hatte sie in den Reg.-Bezirken Posen (0,37 %), Oberfranken (0,67 %), Schwaben (1,26 %), Bromberg (1,29 %), in Berlin (1,83 %) und im Reg.-Bez. Oberbayern (1,98 %). In Bayern überhaupt, woselbst im Vorjahre nur 3,97 % sämmtlicher Erstimpfungen mit Thierlymphe ausgeführt waren, hat diese Zahl im Berichtsjahre auf das Dreifache (11,05 %) sich erhöht. Mit Bezug hierauf wird berichtet, daß die Impfung mit Thierlymphe dort gewissermaßen in ein neues Stadium getreten sei und immer mehr Boden unter den Aerzten und im Volke gewinne.

Ueber die Wirksamkeit der Thierlymphe im Vergleich zu derjenigen der Menschenlymphe gestatten die im Berichtsjahre gemachten Erfahrungen noch kein endgültiges Urtheil. Wenn auch die günstigeren Erfolge vielfach noch in denjenigen Staaten 2c. erzielt sind, in welchen hauptsächlich Menschenlymphe benutzt wurde, so ist andererseits in 35 Staaten bezw. Landestheilen die Erfahrung gemacht worden, daß die Erfolge der Impfungen sich gebessert haben, obwohl eine ausgedehntere Verwendung der Thierlymphe stattgefunden hatte.

Die nachstehenden Uebersichten veranschaulichen diese Verhältnisse:

Die erfolgreichen Impfungen haben zugenommen:		bei gleichzeitiger Zunahme der Impfungen mit Thierlymphe:
in Anhalt	um 6,53 %	um 24,20 %
im Reg.-Bez. Leipzig	„ 5,39 „	„ 44,28 „
„ Landeskomm.-Bez. Konstanz	„ 2,89 „	„ 36,71 „
„ Neckarkreis	„ 2,33 „	„ 28,16 „
„ Reg.-Bez. Arnsberg . . .	„ 2,11 „	„ 3,77 „

Im ganzen Deutschen Reiche haben die Erfolge der Erstimpfungen bei einer Zunahme der Impfungen mit Thierlymphe um 13,30 % nur um 0,09 % abgenommen, eine Ziffer, welche erkennen läßt, daß die Verwendung der Thierlymphe keineswegs immer geringere Impferfolge mit sich gebracht haben kann.

Unter den 50 Landestheilen 2c., in welchen bei gleichzeitiger Zunahme der Impfungen mit Thierlymphe eine Abnahme der erfolgreichen Impfungen zu verzeichnen gewesen ist, stehen in erster Linie die in der folgenden Uebersicht aufgeführten:

Die erfolgreichen Impfungen haben abgenommen:		bei einer Zunahme der Impfungen mit Thierlymphe:
im Bez. Lothringen	um 12,94 %	um 54,05 %
in Lübeck	„ 12,17 „	„ 74,79 „
„ Elsaß-Lothringen	„ 4,72 „	„ 63,28 „
„ Rheinhessen . .	„ 3,67 „	„ 4,41 „

Daß mit einer ausgedehnten Anwendung der Thierlymphe nicht nothwendig geringere Impferfolge verknüpft sind, erhellt auch aus der nachfolgenden Tabelle. Dieselbe zeigt, daß in mehreren Gebieten, in welchen fast nur mit Thierlymphe geimpft wurde, sehr gute Erfolge erzielt worden sind, zum Theil sogar bessere, als da, wo bei weitem überwiegend mit Menschenlymphe geimpft worden ist.

Staaten ꝛc.	Von je 100 geimpften Erstimpflingen wurden geimpft		Staaten ꝛc.	Von je 100 geimpften Erstimpflingen wurden geimpft	
	mit Erfolg	mit Thierlymphe		mit Erfolg	mit Menschenlymphe
Anhalt	98,60	98,74	Reg.-Bez. Oppeln	99,03	93,15
Reg.-Bez. Leipzig . . .	98,25	97,30	„ Sigmaringen . .	98,65	90,94
„ Zwickau . . .	96,33	94,29	„ Königsberg . .	97,86	94,08
Königr. Sachsen	95,91	95,53	„ Stettin	97,67	90,53
Bez. Unterelsaß	94,99	93,75	„ Bromberg . . .	97,56	98,71
Reg.-Bez. Bautzen . . .	94,73	98,54	„ Köslin	97,56	96,18
„ Dresden . . .	93,42	94,47	„ Aurich	97,36	93,14
Prov. Oberhessen	91,22	98,22	„ Danzig	97,21	95,70
Großherzogth. Hessen . .	90,81	92,83	„ Gumbinnen . .	96,12	91,02
Prov. Starkenburg . . .	90,03	93,95	„ Stralsund . . .	95,80	91,50
Lübeck	83,71	92,65	„ Marienwerder .	95,06	97,87
			Fürstenth. Lübeck	94,50	97,19

Mißerfolge sind übrigens auch bei der Verwendung von Menschenlymphe hier und da in größerer Ausdehnung hervorgetreten. Während z. B. die aus dem Königlichen Impfinstitute in Hannover bezogene Menschenlymphe mehrfach als besonders wirksam gelobt wird, ist dagegen die von 28 Impfärzten aus der Provinzial-Impfanstalt in Köln bezogene Lymphe von 2 Aerzten als „unsicher", von 2 anderen als „fast ganz erfolglos" und von 3 Aerzten als „ohne Erfolg" verimpft bezeichnet worden.

Bei Beurtheilung der Impfung mit Thierlymphe nach ihrem Erfolg oder Mißerfolg ist, wie von dem Königlich preußischen Herrn Minister der Medizinal-Angelegenheiten besonders hervorgehoben wird, der Umstand wohl zu beachten, daß die Pusteln in der Regel längere Zeit zu ihrer Entwickelung bedürfen, und dieser Zeitpunkt abgewartet werden muß, um ein richtiges Urtheil über den Erfolg der Impfung zu gewinnen. Man habe bezügliche Erfahrungen in mehreren Kreisen gemacht. So wird mitgetheilt, daß ein Impfarzt im Reg.-Bez. Erfurt die Entwickelung der Anfangs etwas kümmerlichen Pusteln abgewartet habe, bis sie am 9. oder 10. Tage in voller Blüthe gestanden hätten, und daß er erst dann mit gutem Erfolge weiter geimpft habe. Von einem anderen Impfarzte (Reg.-Bez. Wiesbaden) ist folgende Beobachtung gemacht: „Bei der Revision der acht Tage vorher auf beiden Armen mit Thierlymphe geimpften Kinder wurde nur bei wenigen eine Impfpustel gefunden. Es wurde nun die Impfung auf einem Arm wiederholt. Bei der Revision fanden sich sowohl auf den vor 8, wie auch auf den vor

14 Tagen gemachten Impfschnittchen sehr schön entwickelte Pusteln." Auch in Baden haben zwei Bezirksärzte unabhängig von einander von verspäteter Entwickelung der Pusteln (erst am 10. Tage) berichtet.

Daß die Wirksamkeit der Thierlymphe im Berichtsjahre noch keine ganz gleichmäßige gewesen ist, wird in verschiedenen Berichten auch an der Hand der Erfahrungen einzelner Impfärzte nachgewiesen. In Preußen hat namentlich die Thierlymphe aus den staatlichen Impfanstalten zu Halle und Bernburg und diejenige aus der Apotheke von Aehle zu Burg allgemeinen Beifall gefunden, während Lymphe aus mehreren anderen Quellen nicht selten Fehlerfolge ergeben hat. Die letztere „zeigte sich in ihrer Wirksamkeit sehr verschieden, erzeugte unvollständige oder wenige Pusteln, wahrscheinlich nach Verhältniß ihrer mehr oder weniger frischen Beschaffenheit." In Baden sind ebenfalls mehrfach Klagen über Ungleichheit in der Wirksamkeit der einzelnen Sendungen von Thierlymphe laut geworden, wenn auch im Allgemeinen sämmtliche Bezirksärzte, welche eine ausgedehnte Verwendung der genannten Lymphe haben eintreten lassen, sehr zufrieden gewesen sind. — Es erübrigt noch hinzuzufügen, daß die nach Verimpfung von Thierlymphe erzielten weniger guten Erfolge hie und da auf mangelhafte Technik bei der Impfung oder auf zu reichliche Anwendung der Karbolsäure bei der vorgängigen Reinigung der Arme der Impflinge zurückgeführt worden sind.

B. Wiederimpfungen.

I. Zur Wiederimpfung waren im Deutschen Reiche während des Berichtsjahres vorzustellen 1 144 986 Schulkinder (gegen 1 119 351 im Vorjahre). Hiervon waren von der Impfpflicht befreit

a) weil sie während der vorhergehenden 5 Jahre die natürlichen Blattern überstanden hatten 349

b) weil sie in den vorhergehenden 5 Jahren mit Erfolg geimpft waren 11 021

zusammen 11 370;

es blieben demnach impfpflichtig 1 133 616[1]) Schulkinder (gegen 1 107 527 im Vorjahre), darunter 76 872 bereits einmal und 20 747 bereits zweimal ohne Erfolg wiedergeimpfte. Die Zahl der wegen Ueberstehens der natürlichen Blattern von der Wiederimpfung Befreiten zeigt gegen das Vorjahr wieder eine — zumal mit Rücksicht auf ihre seit dem Jahre 1879 beobachtete stetige Verminderung — bedeutende Abnahme. Im Vorjahre betrug diese Zahl noch 629, im Berichtsjahre nur 349, im Jahre 1879: 1605. Während im Jahre 1884 die meisten Fälle im Reg.-Bez. Oppeln (73) beobachtet waren, weist im Berichtsjahre der Reg.-Bez. Marienwerder die höchste Zahl (54) auf. Demnächst folgen die gleichfalls an der russischen Grenze gelegenen preußischen Reg.-Bezirke Oppeln mit 33 und Posen mit 25, sowie der an Böhmen grenzende sächsische Reg.-Bez. Zwickau mit 22 Fällen.

[1]) Hierunter befinden sich 4024 Kinder, welche im Berichtsjahre wiedergeimpft sind, ohne wiederimpfpflichtig zu sein.

II. Von den impfpflichtig gebliebenen Schulkindern wurden wiedergeimpft:

a) mit Erfolg 968 027

b) ohne Erfolg 123 284

c) mit unbekanntem Erfolge, weil nicht zur Nachschau erschienen . . . 5 043

zusammen 1 096 354

In Hamburg waren außerdem aus nicht angegebenen Gründen 39 gänzlich von der Impfpflicht befreit; mithin blieben ungeimpft 41 247 Schulkinder.

Zu II a.

1. Von den impfpflichtig gebliebenen Schulkindern wurden mit Erfolg wiedergeimpft 968 027 = 85,09 % (gegen 942 205 = 85,07 % im Vorjahre). Bei Hinzurechnung von 10 690 zum dritten Male ohne Erfolg Wiedergeimpften ergiebt sich, daß im Ganzen 978 717 = 86,03 % der Wiederimpflinge (gegen 953 571 = 86,10 % im Vorjahre) der gesetzlichen Impfpflicht genügt haben. Noch impfpflichtig geblieben sind daher 158 923 Schulkinder oder 13,97 % (gegen 153 956 = 13,90 % im Vorjahre). Im Ganzen haben sich demnach die in Frage stehenden Verhältnißzahlen gegen das Vorjahr nur wenig verändert.

2. Von je 100 Wiedergeimpften wurden 88,30 % mit Erfolg geimpft (gegen 88,42 % im Vorjahre).

Günstigere Erfolge als im Vorjahre ergaben sich in 44 Staaten bezw. Landestheilen, und zwar haben sich in 25 derselben die Erfolge um mehr als 1 % verbessert. Hierunter befinden sich Fürstenth. Birkenfeld mit 7,70 % Zunahme der erfolgreichen Wiederimpfungen (93,68 % gegen 85,98 % des Vorjahres), Reg.-Bez. Leipzig mit 7,60 % Zunahme (93,42 % gegen 85,82 % im Vorjahre), Landeskomm.-Bez. Konstanz mit 6,45 % (89,76 % gegen 83,31 % im Vorjahre). — Die besten Erfolge sind bei den Wiederimpfungen erzielt in Schaumburg-Lippe (98,14 %), Sachsen-Altenburg (96,89 %), Reg.-Bez. Niederbayern (96,87 %), Oberbayern (96,56 %) und im Jagstkreise (96,00 %).

In Preußen hat sich die Verhältnißzahl der erfolgreichen Wiederimpfungen nur um 0,20 % vergrößert; sie betrug 87,90 % gegen 87,70 % im Vorjahre.

Weniger günstige Erfolge als im Vorjahre sind in 47 Staaten ꝛc. zu verzeichnen gewesen, und zwar hat die Abnahme in 33 derselben mehr als 1 % betragen. Sie belief sich in Lübeck auf 16,92 % (68,67 % gegen 85,59 % im Vorjahre), Reuß ä. L. 14,05 % (71,97 % gegen 86,02 % im Vorjahre), Bez. Lothringen 10,74 % (67,50 % gegen 78,24 % im Vorjahre), Elsaß-Lothringen zusammen 5,63 % (73,51 % gegen 79,14 % im Vorjahre). Am ungünstigsten sind die Erfolge gewesen im Bez. Lothringen (67,50 %), in Lübeck (68,67 %), in den Provinzen Starkenburg (70,99 %), Oberhessen (71,34 %) und Rheinhessen (71,66 %), im Großherzogth. Hessen zusammen (71,28 %), in Reuß ä. L. (71,97 %), Elsaß-Lothringen zusammen (73,51 %) und im Bez. Unterelsaß (74,48 %).

Zu II b.

1. Ohne Erfolg war die Wiederimpfung bei 123 284 = 10,84 % der Impfpflichtigen (gegen 10,63 % im Vorjahre).

Am niedrigsten war die Verhältnißzahl der als erfolglos verzeichneten Wiederimpfungen in Schaumburg-Lippe, im Reg.-Bez. Niederbayern, in Sachsen-Altenburg und im Reg.-Bez. Oberbayern (1,84 %, 2,94 %, 2,94 % und 3,37 % der impfpflichtigen Schulkinder erfolglos wiedergeimpft); am höchsten war sie in Lübeck (30,27 %), im Bez. Lothringen (30,11 %), in den Provinzen Oberhessen (27,09 %), Starkenburg (26,59 %) und Rheinhessen (25,52 %), im Großherzogth. Hessen überhaupt (26,40 %) und in Reuß ä. L. (26,22 %).

Unter den 123 284 ohne Erfolg geimpften Schulkindern befinden sich 26 651, welche bereits einmal und 10 690, welche bereits zweimal ohne Erfolg wiedergeimpft waren.

2. Von je 100 im Berichtsjahre im Deutschen Reiche Wiedergeimpften war die Impfung ohne Erfolg bei 11,24 %.

Die beträchtlichen Unterschiede, welche bezüglich dieser Verhältnißzahl in einzelnen Staaten bezw. Landestheilen hervorgetreten sind, zeigt die folgende Tabelle:

Von den Wiedergeimpften wurden ohne Erfolg geimpft in

Schaumburg-Lippe	1,86 %	Reg.-Bez. Trier	5,00 %
Reg.-Bez. Niederbayern	2,96 %	Elsaß-Lothringen	25,65 %
Sachsen-Altenburg	2,97 %	Reuß ä. L.	27,07 %
Reg.-Bez. Oberbayern	3,41 %	Prov. Rheinhessen	27,36 %
„ Posen	3,65 %	Hessen überhaupt	27,86 %
Jagstkreis	3,86 %	Prov. Starkenburg	28,04 %
Reg.-Bez. Oberfranken	4,03 %	„ Oberhessen	28,10 %
Landeskomm.-Bez. Freiburg	4,60 %	Bez. Lothringen	31,28 %
Neckarkreis	4,66 %	Lübeck	31,33 %
Bayern überhaupt	4,95 %		

Zu II c:

Nicht zur Nachschau erschienen waren im Berichtsjahre 5 043 Wiederimpflinge oder 0,44 % der Impfpflichtigen (gegen 5 615 = 0,51 % im Vorjahre). Seit 1879 hat diese Prozentzahl sich stetig von 0,77 % auf 0,44 % verringert.

III. Die Zahl der ungeimpft gebliebenen Wiederimpfpflichtigen betrug im Berichtsjahre 41 247 oder 3,63 % gegen 41 853 oder 3,78 % im Vorjahre. Ungeimpft blieben:

a) weil auf Grund ärztlicher Zeugnisse vorläufig zurückgestellt	14 775
b) wegen Aufhörens des Besuches einer die Impfpflicht bedingenden Lehranstalt	8 928
c) weil nicht aufzufinden oder zufällig ortsabwesend	4 018
d) weil vorschriftswidrig der Impfung entzogen	13 526
zusammen	41 247

Schulkinder[1]).

Zu III a.

Auf Grund ärztlicher Zeugnisse wurden im Berichtsjahre zurückgestellt 14 775 oder 1,30 % der Wiederimpfpflichtigen gegen 14 300 oder 1,29 % im Vorjahre.

[1]) Hierzu kommen noch die bereits erwähnten, in Hamburg aus nicht mitgetheilten Gründen von der Wiederimpfung befreiten 39 Kinder.

Diese Zahl ist um etwas geringer als der aus den Jahren 1879 bis 1885 errechnete Durchschnitt (1,31 %).

Fast durchweg ergeben sich in den einzelnen Landestheilen und Staaten nur geringe Abweichungen gegen das Jahr 1884. Eine Ausnahme macht das Fürstenth. Birkenfeld, wo die Zahl der Zurückgestellten eine Abnahme um 5,58 % erfahren hat, (0,74 % gegen 6,32 % im Vorjahre). Die meisten Zurückstellungen erfolgten in Schwarzburg-Rudolstadt (4,37 %), Hamburg (3,49 %), Reg.-Bez. Düsseldorf (3,04 %) und in Sachsen-Koburg-Gotha (2,53 %), die wenigsten in Schaumburg-Lippe (0,26 %), Sachsen-Altenburg (0,48 %) und Niederbayern (0,51 %).

Für ganz Preußen hat sich die Zahl der auf Grund ärztlicher Zeugnisse Zurückgestellten um 0,02 % vergrößert, sie betrug 1,37 % gegen 1,35 % im Vorjahre.

Zu III b und c.

Wegen Aufhörens des Besuches einer die Impfpflicht bedingenden Lehranstalt oder weil nicht aufzufinden, blieben im Berichtsjahre ungeimpft 8 928 und 4 018 Wiederimpfpflichtige, gegen 9 398 und 3 522 im Vorjahre. Im Verhältniß zu den bei Beginn des Impfgeschäftes impfpflichtig Gebliebenen beträgt die Gesammtzahl der aus den beiden angegebenen Ursachen der Impfung entgangenen Kinder nicht mehr als 1,1 % (gegen 1,2 % im Vorjahre).

Zu III d.

Im Berichtsjahre wurden vorschriftswidrig der Impfung entzogen 13 256 oder 1,19 % der Wiederimpfpflichtigen (gegen 14 633 oder 1,32 % im Vorjahre). Wie seit 1879 alljährlich, so hat sich auch im Berichtsjahre eine Abnahme dieser Verhältnißzahl herausgestellt. Die Abnahme betrug mehr als 1 % in 5 Staaten 2c., darunter in Bremen 4,59 %, im Fürstenth. Lübeck 2,73 % der Impfpflichtigen.

Die wenigsten Schulkinder wurden der Wiederimpfung vorschriftswidrig entzogen in Sachsen-Weimar (0,03 %), Waldeck (0,07 %), im Jagstkreise (0,08 %), im Reg.-Bez. Oberbayern (0,09 %) und in Lippe (0,10 %).

Eine Zunahme der Zahl dieser Kinder um mehr als 1 % war nur in 2 Landestheilen zu verzeichnen, nämlich im Reg.-Bez. Marienwerder (um 1,48 %), und im Fürstenth. Birkenfeld (um 1,82 %). Die Zunahme in dem letzteren Landestheile ist um so auffallender, als daselbst Erstimpflinge dem Berichte zufolge überhaupt nicht vorschriftswidrig der Impfung entzogen worden sind

Die meisten Entziehungen ergaben sich im Reg.-Bez. Marienwerder, nämlich 6,99 %, sodann in Bremen 5,62 %, Berlin 4,89 % und im Herzogth. Oldenburg 4,11 %. In ganz Preußen betrug die Zahl 1,48 % (gegen 1,68 % im Vorjahre), mithin 0,20 % weniger.

IV. Wiedergeimpft wurden im Berichtsjahre:

mit Menschenlymphe	738 431
„ Thierlymphe	353 556
„ nicht näher bezeichneter Lymphe . . .	4 367
zusammen	1 096 354.

Während im Vorjahre noch 872 802 oder 81,91 % sämmtlicher Wiederimpfungen mit Menschenlymphe ausgeführt waren, fiel diese Zahl im Berichtsjahre auf 738 431 oder 67,35 %. In 82 Staaten bezw. Landestheilen hat die Verwendung der Menschenlymphe bei den Wiederimpfungen abgenommen und zwar in 61 um mehr als 5 %, in 25 um mehr als 10 % und in 17 um mehr als 30 bis ca. 75 %. Die Abnahme betrug im Bez. Oberelsaß 77,21 %, in Lübeck 75,72 %, in Elsaß-Lothringen überhaupt 66,92 %, im Bez. Unterelsaß 65,60 %, in Reuß ä. L. 62,84 %, im Bez. Lothringen 58,43 %, im Reg.-Bez. Bautzen 56,78 % u. s. w. Eine vermehrte Anwendung der Menschenlymphe hat nur in 9 Landestheilen ꝛc. stattgefunden. Die größte Zunahme ergab sich in den Reg.-Bezirken Gumbinnen und Bromberg (nämlich 7,42 % und 7,33 %), dann folgen der Reg.-Bez. Aurich (mit 3,32 % Zunahme), Waldeck (mit 2,19 %), die Reg.-Bezirke Schwaben (mit 1,36 %), Königsberg (mit 1,19 %), Schwarzburg-Sondershausen (mit 0,66 %), Reg.-Bez. Oberfranken (mit 0,23 %), Prov. Oberhessen (mit 0,19 %) und Reg.-Bez. Marienwerder (mit 0,10 %).

Von den mit Menschenlymphe wiedergeimpften Schulkindern wurden geimpft:

von Arm zu Arm	354 348	(gegen 421 954 im Vorjahre),
mit Glycerinlymphe	288 762	(„ 329 016 „ „),
„ anders aufbewahrter Lymphe	95 321	(„ 121 832 „ „).

In 22 Staaten bezw. Landestheilen ist die Mehrzahl der mit Menschenlymphe Wiedergeimpften von Arm zu Arm geimpft, in Bayern sogar 91,36 %. Dagegen wurden in Anhalt nur noch 6 Wiederimpfungen, in der Prov. Oberhessen 2 und im Reg.-Bez. Bautzen keine einzige mehr von Arm zu Arm ausgeführt.

Die Verwendung von Thierlymphe hat im Vergleich zum Vorjahre bei den Wiederimpfungen in noch höherem Grade zugenommen als bei den Erstimpfungen. Mit Thierlymphe sind im Berichtsjahre 353 556 = 32,25 % sämmtlicher Wiederimpfungen ausgeführt, gegen 188 996 = 17,74 % im Vorjahre; die Zunahme beträgt somit 14,51 %; sie ist seit 1879, in welchem Jahre bei 20 368 oder 1,99 % sämmtlicher Wiederimpfungen Thierlymphe benutzt wurde, eine andauernde gewesen. Nur in 9 Landestheilen ꝛc. ist im Berichtsjahre eine Abnahme ermittelt worden, darunter befinden sich die Reg.-Bezirke Bromberg und Aurich mit einer Abnahme um 7,33 % bezw. 3,32 %.

Von den 353 556 im Berichtsjahre mit Thierlymphe geimpften Schulkindern wurden geimpft:

unmittelbar vom Thiere	13 789,
mit Glycerin-Thierlymphe	224 873,
„ anders aufbewahrter Thierlymphe .	114 894.

Auch hier ergiebt sich, wie bei den Erstimpfungen, eine Verminderung der Zahl der unmittelbar vom Thiere Geimpften von 19 247 im Jahre 1884 auf 13 789 im Berichtsjahre und ein Anwachsen der Anzahl der mit Glycerin-Thierlymphe Wiedergeimpften auf fast das Dreifache des Vorjahres, nämlich von 89 820 auf 224 873, während die Zahl der mit anders aufbewahrter Thierlymphe Wiedergeimpften von 79 929 auf 114 894 gestiegen ist.

Um mehr als 10 % haben die Impfungen mit Thierlymphe zugenommen in 42 Landestheilen ꝛc. In erster Reihe ist hier zu nennen der Bez. Oberelsaß mit 77,21 % Zunahme — auf sämmtliche Wiederimpfungen bezogen — (80,27 % gegen 3,06 % im Vorjahre), dann folgt Lübeck mit 75,72 % Zunahme (91,93 % gegen 16,21 % im Vorjahre), Elsaß-Lothringen überhaupt mit 66,90 % (81,87 % gegen 14,97 % im Vorjahre), Bez. Unterelsaß mit 65,60 % (84,43 % gegen 18,83 % im Vorjahre), Reuß ä. L. mit 62,84 % (66,05 % gegen 3,21 % im Vorjahre), Bez. Lothringen mit 58,37 % (79,88 % gegen 21,51 % im Vorjahre), Reg.-Bez. Bautzen mit 56,78 % (99,66 % gegen 42,88 % im Vorjahre).

Die größte Verbreitung fand die Thierlymphe in folgenden Staaten ꝛc.: in Anhalt bei 99,90 % sämmtlicher Wiederimpfungen, im Reg.-Bez. Bautzen bei 99,66 %, den Provinzen Oberhessen bei 99,69 %, Rheinhessen bei 98,48 % und Starkenburg bei 98,01 %, Hessen überhaupt bei 98,59 %.

In 18 Landestheilen ꝛc. wurde bei weniger als 5 % der Wiederimpfungen Thierlymphe benutzt. Die kleinsten Verhältnißzahlen ergeben sich für die Reg.-Bezirke Bromberg (0,01 %), Oberfranken (0,06 %), Schwaben (0,10 %), Posen (0,18 %) und Oberbayern (0,24 %). Bezüglich der mit Thierlymphe erzielten Erfolge kann hier auf das bei den Erstimpfungen unter IV Gesagte hingewiesen werden. Daß auch bei den Wiederimpfungen die ausgedehnte Anwendung von Thierlymphe nicht überall ungünstig auf die Impferfolge eingewirkt hat, erhellt aus der nachstehenden Uebersicht. In derselben sind Landestheile ꝛc., in welchen hauptsächlich mit Thierlymphe geimpft wurde, anderen gegenüber gestellt, in welchen vorzugsweise Menschenlymphe Verwendung gefunden hat.

Staaten ꝛc.	Von je 100 geimpften Wiederimpflingen wurden geimpft: mit Erfolg	mit Thierlymphe	Staaten ꝛc.	Von je 100 geimpften Wiederimpflingen wurden geimpft: mit Erfolg	mit Menschenlymphe
Reg.-Bez. Leipzig	93,12	96,83	Fürstenth. Lübeck	93,75	98,63
„ Zwickau	92,11	94,07	Reg.-Bez. Danzig	91,82	95,12
Königr. Sachsen	91,05	95,13	Sachsen-Meiningen	91,09	96,58
Anhalt	89,96	99,90	Reg.-Bez. Köslin	89,85	96,00
Reg.-Bez. Dresden	88,97	94,10	„ Gumbinnen	88,25	90,93
„ Bautzen	87,00	99,66	„ Stralsund	87,17	91,98

Von dem Königlich preußischen Herrn Minister der Medizinal-Angelegenheiten ist eine graphische Darstellung mitgetheilt worden, in welcher das Verhältniß der in den einzelnen Regierungsbezirken erzielten Impferfolge (Erst- und Wiederimpfungen zusammen) zu der mehr oder weniger ausgedehnten Verwendung der Thierlymphe ersichtlich gemacht ist. In dieser Darstellung, welche dem nachstehenden Diagramm zu Grunde

liegt, ist für die Reihenfolge der Regierungsbezirke die mehr oder weniger häufige Verwendung der Thierlymphe maßgebend gewesen.

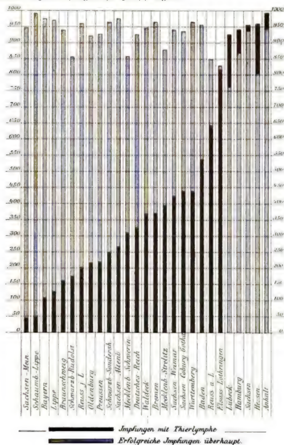
Auf je 1000 überhaupt ausgeführte Impfungen (Erst- und Wiederimpfungen) entfielen in den preußischen Regierungsbezirken Impfungen mit Thierlymphe bezw. erfolgreiche Impfungen:

Impfungen mit Thierlymphe
Erfolgreiche Impfungen überhaupt.

Wie sich die entsprechenden Verhältnisse in den einzelnen Bundesstaaten und in Elsaß-Lothringen, sowie im ganzen Deutschen Reiche gestaltet haben, zeigt das folgende Diagramm:

Auf je 1000 überhaupt ausgeführte Impfungen (Erst- und Wieder-

impfungen) entfielen in den einzelnen Bundesstaaten 2c. Impfungen mit Thierlymphe bezw. erfolgreiche Impfungen:



Die Darstellungen lassen ebenfalls erkennen, daß allerdings in einigen Gebieten die häufige Anwendung von Thierlymphe verhältnißmäßig geringe Impferfolge mit sich gebracht hat, daß das aber keineswegs regelmäßig der Fall gewesen ist. Es muß sonach angenommen werden, daß die mit der Thierlymphe gemachten weniger befriedigenden Erfahrungen auf mangelhafte Technik, sei es bei der Gewinnung, sei es bei der Verimpfung der Lymphe, zurückzuführen sind.

Ein Rückblick auf die im Vorstehenden mitgetheilten Zahlen läßt erkennen, daß das Impfgeschäft im Berichtsjahre im Allgemeinen einen

gleich günstigen Verlauf genommen hat, wie im Vorjahre. Die Prozentzahl derjenigen Kinder, welche der gesetzlichen Impfpflicht genügt haben, hat bei den Erstimpflingen eine kaum nennenswerthe Abnahme erfahren, bei den Wiederimpflingen hat sie dagegen zugenommen. Vorschriftswidrige Entziehungen sind sowohl bei den Erstimpflingen, wie bei den Schulkindern in geringerer Zahl zu verzeichnen gewesen als im Vorjahre.

Die Einführung der Impfung mit Thierlymphe hat weitere beträchtliche Fortschritte gemacht, ohne daß die Zahl der mit Erfolg Geimpften im Verhältniß zu den Geimpften überhaupt im Großen und Ganzen eine wesentliche Abnahme erfahren hätte.

Im Anschluß an die vorstehenden Erörterungen der ziffermäßigen Angaben ist den Berichten der einzelnen Bundesregierungen hinsichtlich des Verlaufes des Impfgeschäftes, der besonderen Vorkommnisse bei demselben, sowie der Erkrankungen und Todesfälle, welche bei geimpften Kindern beobachtet worden sind, noch Folgendes zu entnehmen:

1. Wo nicht besondere Ursachen für einen früheren Beginn oder eine längere Hinausschiebung des Impfgeschäftes vorlagen, hat dasselbe gewöhnlich anfangs Mai, nicht selten auch schon in der zweiten Hälfte des April begonnen und ist im September zu Ende geführt worden. Ziffermäßige Angaben in dieser Beziehung liegen aus Hessen vor. Hiernach haben sich die Impfungen auf die einzelnen Monate des Jahres folgendermaßen vertheilt:

Monat	Ausgeführte Erst- und Wiederimpfungen in absoluten Zahlen	in %
Januar	81	0,2
Februar	231	0,5
März	—	—
April	94	0,2
Mai	11 343	23,3
Juni	16 456	33,8
Juli	12 084	24,8
August	5 022	10,3
September	2 918	6,0
Oktober	318	0,6
November	125	0,3
Dezember	—	—

Aus Anlaß des Auftretens der Pocken ist mehrfach schon sehr frühzeitig mit den Impfungen begonnen worden, so z. B. in einigen an der schweizerischen Grenze gelegenen Impfbezirken des Kreises Mülhausen i. E. anläßlich einer in Basel aufgetretenen Pockenepidemie schon im Februar, ferner wegen des Vorkommens von Pockenerkrankungen in der Gemeinde Ober Olm (Hessen) im Januar und im Landkreise Bochum

(Reg.-Bez. Arnsberg) anfangs März. Auch in Bayern sind mehrfach außerordentliche Impfungen angeordnet worden: So mußte in München aus Anlaß von Blatternerkrankungen im Spätherbste eine größere Zahl von Wiederimpfungen Erwachsener aus dem Berührungsgebiete der Erkrankten vorgenommen werden; ferner wurden im Markt Zwiesel und in zwei Orten der Gemeinde Frauenau (Reg.-Bez. Niederbayern) die Fabrikarbeiter und deren Kinder wegen einiger aufgetretener Blatternfälle in außerordentlichem Termine geimpft. Sonst wurde in Bayern nur noch in der Stadt Passau wegen eines Falles von leichten Blattern eine außerordentliche Impfung angesetzt.

Impfungen von Rückständigen aus dem Jahre 1884 fanden in Offenbach und Mainz im Februar bezw. Januar und Februar statt.

In zahlreichen Bezirken ist man bestrebt gewesen, das Impfgeschäft frühzeitig zum Abschluß zu bringen, um die mit Impfungen in der heißen Jahreszeit verbundenen Uebelstände zu vermeiden. In einigen Medizinalbezirken des Königr. Sachsen waren die meisten Distrikte sogar schon im Juni durchgeimpft; ermöglicht war diese frühe Beendigung des Impfgeschäftes hier dadurch, daß in Folge der Benutzung von Thierlymphe das Abimpfen in Wegfall kam.

Die Inanspruchnahme der Bevölkerung durch die Erntearbeiten, ungünstige Witterungsverhältnisse, große Hitze, sowie das Auftreten epidemischer Krankheiten haben häufig Unterbrechungen und Störungen des Impfgeschäftes verursacht. Die Beendigung desselben verzögerte sich in Folge dessen hie und da bis in die Monate Oktober und November.

In den hochgelegenen Gegenden Württembergs sowie im Schwarzwalde und Odenwalde in Baden erwies sich in Folge der rauhen Witterung die Verschiebung des Beginns der Impfungen in den Juni als nothwendig, weshalb noch im Oktober und Anfang November in 6 württembergischen und in 23 (von 40) badischen Bezirken geimpft werden mußte.

Im Reg.-Bez. Wiesbaden fanden die letzten Impfungen wegen Erkrankung eines Impfarztes im November statt, ebenso in 2 Amtsbezirken des Kreises Niederbarnim (Reg.-Bez. Potsdam); in einem Impfbezirke des Reg.-Bez. Münster sogar erst im Februar 1886, weil der Impfarzt mit Tod abgegangen war.

Im Kreise Pyrmont (Waldeck) wurde wie in früheren Jahren mit Rücksicht auf die Kurverhältnisse mit dem Impfgeschäfte erst anfangs September begonnen; dasselbe kam indeß noch in demselben Monate zum Abschluß.

Im Bez. Sonnefeld (Sachsen-Koburg-Gotha) wurden wegen Ueberbürdung des Amtsphysikus mit Berufsgeschäften während des Frühjahres die Impfungen erst im Herbst ausgeführt. Im Bez. Lothringen haben die Impfungen erst im Oktober ihren Abschluß gefunden, weil die im Schlachthause zu Metz erzeugte Thierlymphe mehrfach als unwirksam sich erwiesen hatte. In der Stadt Metz wurden im Dezember noch drei öffentliche Impftermine für Restanten abgehalten. Ganz ausgefallen sind die Impfungen im Kanton Selz (Bez. Unterelsaß), woselbst sie dem Berichte zufolge in pflichtwidriger Weise unterlassen sind. Aus einem Impfbezirke des Reg.-Bez. Schleswig konnten Angaben wegen Ablebens des Impfarztes nicht gemacht werden.

Das ganze Jahr hindurch wurden Impfungen in mehreren größeren Städten, in welchen sich Impfinstitute befanden, vorgenommen, so in Köln, Dresden (ausschließlich des Monats August), Mannheim und Hamburg. Auch in dem anhaltischen Central-Impfinstitut zu Bernburg wurden die Impfungen durch den größten Theil des Jahres fortgesetzt, um den Anforderungen der Anstalt zu genügen.

2. Bezüglich der Räumlichkeiten, welche zur Abhaltung der öffentlichen Impftermine benutzt wurden, ist gegen das Vorjahr eine wesentliche Aenderung nicht eingetreten. Hauptsächlich waren es Schulräume, Säle in Gasthäusern, Rathhaussäle 2c. In einigen Fällen wurden die Termine in Turnhallen abgehalten, in einer Gegend des Landkreises Emden (Reg.-Bez. Aurich) in Kirchen, in der Stadt Bochum in besonders für den Zweck hergerichteten Räumen des günstig gelegenen Schlachthauses und in der Stadt Dortmund im Schützenzelte. Von den Bürgermeistern und Ortsvorstehern wurden vielfach Privaträumlichkeiten zur Verfügung gestellt. Letzteres geschah häufig auch seitens der Gutsherren, der Lehrer, der Impfärzte 2c.

Von dem Königlich preußischen Herrn Minister der Medizinal-Angelegenheiten wird wiederholt hervorgehoben, daß in denjenigen Kreisen, welche sich durch zahlreiche Impfstationen auszeichnen, geeignete Impflokale verhältnißmäßig leicht zu beschaffen gewesen seien. In solchen Lokalen habe die Luft ohne große Schwierigkeit rein erhalten werden können, so daß man eine Infektion der Impfwunden weniger zu befürchten gehabt habe. Gerade auf die Reinheit der Luft in den Impflokalen müsse stets das Hauptaugenmerk gerichtet werden.

Im Anschluße hieran ist mitzutheilen, daß in Württemberg nach wie vor angestrebt wird, möglichst in allen Gemeinden und unter Umständen auch in den einzelnen weit auseinander liegenden Theilen derselben zu impfen, um zu große Anhäufungen und ein Ueberfeldtragen der Impflinge möglichst zu verhüten. Die Zahl der Impfstationen hat in Folge dessen wiederum einen Zuwachs erfahren (von 1882 im Vorjahre auf 1920 im Berichtsjahre); seit 1879, in welchem Jahre 1780 Stationen bestanden, haben sich dieselben von Jahr zu Jahr vermehrt. Auf jede einzelne der württembergischen (1911) Gemeinden entfällt nunmehr durchschnittlich mindestens eine Impfstation. Die Durchschnittszahl der auf jeder Station ausgeführten Impfungen hat, wie im Vorjahre, 49 betragen. Durch Abhaltung regelmäßiger Termine und besondere Vorladung der Schüler 2c. wurde auch in größeren Städten stets einer Ueberfüllung der Impflokale vorgebeugt.

Wenn die benutzten Räumlichkeiten in den verschiedenen Bundesstaaten im Allgemeinen als zweckdienlich oder wenigstens als genügend bezeichnet werden konnten, so haben sie sich andererseits doch auch mehrfach als unzureichend in Bezug auf Größe, Einrichtung, Helligkeit, Ventilation 2c. erwiesen. So wirkten z. B. in den preußischen Reg.-Bezirken Stralsund, Wiesbaden und Koblenz mangelhafte und zum Theil ganz unzulängliche Räumlichkeiten störend auf den Verlauf des Impfgeschäftes ein, und im Reg.-Bez. Posen mußten wegen ungeeigneter Impflokale einzelne Impfstationen verlegt werden. Auch aus dem Kreise der Eder (Waldeck) wird berichtet, daß die benutzten Räume vielfach höchst unzureichend und unzweckmäßig gewesen seien.

Bezüglich der zur Abhaltung von Impfterminen benutzten Schulen ist zu bemerken, daß dieselben zumal auf dem Lande und da, wo die befestigten Subsellien das Zimmer beengten, nicht immer ausreichenden Raum geboten haben. Vielfach ist diesem Uebelstande allerdings dadurch abgeholfen, daß die Lehrer oder Gemeindevorsteher ꝛc. ihre Privatzimmer als Wartestuben zur Verfügung stellten. Verhältnißmäßig häufig wird über die in den Schulstuben vorgefundene schlechte Luft geklagt, so insbesondere bezüglich derjenigen Schulen im Reg.-Bez. Potsdam, in welchen sofort nach Schluß des Unterrichts geimpft wurde. Als ein bei der Benutzung von Schulräumen hervorgehobener Nachtheil wird ferner erwähnt, daß das Sitzen in den engen Schulbänken für Mutter und Impfling viele Unbequemlichkeiten mit sich bringe. Eine nachahmungswerthe Vorsichtsmaßregel wird aus den Reg.-Bezirken Münster und Stettin mitgetheilt; hier wurden nämlich die Schulen vor der Impfung vielfach nicht nur gereinigt, sondern auch desinfizirt. In größeren Städten sind bei der Benutzung von Schulen weniger Uebelstände hervorgetreten. So hat beispielsweise in Berlin, wo ausschließlich in Schulen geimpft worden ist, soweit der Bericht erkennen läßt, kein Grund zu Klagen sich ergeben.

Die in Gasthäusern belegenen Räume (Tanzsäle ꝛc.), sowie die Rathhaussäle haben, namentlich auf dem Lande, dem Zwecke vielfach besser entsprochen, als die Schulen. Zumal in Baden wurden die Impfungen meist in Rathhäusern oder Wirthshäusern vollzogen. Ausschließlich Rathhäuser wurden benutzt in 15 badischen Amtsbezirken, ausschließlich Wirthshäuser in 10 Bezirken. In den letzteren wohnt die Bevölkerung sehr zerstreut, so daß die Eltern der Impflinge stundenweit zur Impfung herbeikommen müssen. Unter solchen Umständen ist dem Berichte zufolge in der Regel ein gutes Wirthshaus im Mittelpunkte des Bezirkes am besten zu erreichen.

In Hessen hat im Vergleich zum Vorjahre die Verwendung von Privatwohnungen als Impflokale ab- und diejenige der Rathhäuser oder Schulen zugenommen, was auf den fortschreitenden Neubau von Schulhäusern zurückgeführt wird. Wie sich die verschiedenen Arten der im Berichtsjahre in Hessen benutzten Räumlichkeiten je nach der Größe der Impforte vertheilen, erhellt aus der nachstehenden Tabelle:

Von 980 Impforten in Hessen hatten Einwohner		Die Impfung wurde vorgenommen in Privatwohnungen	in Wirthshäusern	in Rathhäusern oder Schulen
unter 200	131	56 oder 42,7 %	14 oder 10,7 %	61 oder 46,6 %
über 200 bis 500	328	89 „ 27,1 „	37 „ 11,3 „	202 „ 61,6 „
„ 500 „ 1000	293	17 „ 5,8 „	30 „ 10,2 „	246 „ 84,0 „
„ 1000 „ 2000	148	1 „ 0,7 „	7 „ 4,7 „	140 „ 94,0 „
„ 2000	80	— „ — „	2 „ 2,5 „	78 „ 97,5 „
	980	163 oder 16,6 %	90 oder 9,2 %	727 oder 74,2 %

Besondere Wartezimmer haben auch im Berichtsjahre an vielen Orten nicht zur Verfügung gestanden, ein Uebelstand, welcher zumal bei ungünstiger Witterung oft

Störungen verursacht hat. Bei gutem Wetter wurde nicht selten ein Garten benutzt, um den Mangel eines besonderen Warteraumes zu ersetzen. Auch in Berlin fehlten Wartestuben noch in 6 Impfdistrikten. In vielen Kreisen des Reg.-Bez. Koblenz bildete fast jeder Ort eine Impfstation, so daß die Anhäufung der Impflinge nicht bedeutend war und der Mangel eines zweiten Zimmers nicht störend wirkte. Im Königr. Sachsen fehlten die Wartezimmer in zwei Bezirken durchaus, sonst waren die Impfräume meist selbst groß genug, oder es waren geeignete Vorräume vorhanden. Aus einigen sächsischen Bezirken liegen ziffermäßige Angaben vor. So hatten im Med.-Bez. Dippoldiswalde, wo in 56 von 75 Impforten Gastzimmer benutzt wurden, 48 der letzteren besondere Wartezimmer. Im Med.-Bez. Plauen standen in 12 von 62 Orten Wartezimmer zur Verfügung, im Med.-Bez. Glauchau in etwa der Hälfte der 73 Impforte, im Med.-Bez. Döbeln in 5 von 16 Impfdistrikten.

In Württemberg wünschen einige Impfärzte besondere Wartezimmer überhaupt nicht, weil die Mütter bei Benutzung derselben sich nicht unter Aufsicht befänden und sich gegenseitig gegen die Impfung aufhetzten.

Einige Berichte erwähnen ausdrücklich, daß die Größe der Impflokale vielfach ein besonderes Wartezimmer entbehrlich gemacht habe, oder daß durch Aufstellung von Bänken ꝛc. in den Schulen eine Trennung der Wartenden vom Operationsort sich habe ermöglichen lassen.

3. Eine nachtheilige Einwirkung der Witterung auf den Verlauf des Impfgeschäftes ist verhältnißmäßig selten mitgetheilt. So sind in Bayern, Mecklenburg-Schwerin, Mecklenburg-Strelitz, Braunschweig, Sachsen-Meiningen ꝛc. Unterbrechungen in Folge ungünstiger Witterung überhaupt nicht nothwendig geworden; auch im Königr. Sachsen, wo in der Regel bis zur heißen Jahreszeit die Impftermine bereits abgehalten waren, sind dieselben nur selten ausgesetzt worden. Hie und da haben allerdings große Hitze in den Sommermonaten, naßkalte Witterung, Regenwetter, Sturm oder Gewitter eine Aufschiebung der Impfungen verursacht. In den Städten Dresden, Leipzig und Chemnitz blieb das Impfgeschäft während des heißesten Monats bestimmungsgemäß ausgesetzt.

Auf sehr warme Witterung und auf Gewitter wird von einer Anzahl von Impfärzten ein ungünstiger Erfolg der Impfungen zurückgeführt, zumal da, wo die Impflinge weitab wohnten. So ist von einem Impfarzte im preußischen Reg.-Bez. Frankfurt bemerkt, daß die Impfpusteln in Folge der großen Hitze vorzeitig eintrockneten. Ein Impfarzt im Kreise Liebenwerda (Reg.-Bez. Merseburg) schreibt den während der Impfzeit vorgekommenen Gewittern einen ungünstigen Einfluß auf die Beschaffenheit der Lymphe zu. Uebereinstimmend hiermit hat ein anderer Impfarzt beobachtet, daß die während eines Gewitters geimpften Kinder gar keine oder nur schwach entwickelte Pusteln bekamen.

Rauhe Witterung wirkte nur vereinzelt störend auf den Gang des Impfgeschäftes ein, so in Chemnitz im Monat Mai, in den Oberämtern Mergentheim und Heilbronn (Königr. Württemberg) im September. In den beiden letztgenannten Aemtern mußten die Impfungen in Folge dessen auf das nächste Jahr verschoben werden.

Andererseits verursachte ein mit Schneefall verbundener, im Mai eingetretener Temperaturrückgang im württembergischen Oberlande, welcher die Impfärzte veranlaßte, zu ihrer Umfahrt den Schlitten zu benutzen, keine wesentliche Störung. Die ortsüblich vielfach auch im Sommer geheizten Impflokale gewährten hier gegen die Kälte genügenden Schutz. Nur im Oberamte Ulm konnte in 3 Ortschaften wegen verschneiter Wege die Impfung nicht vorgenommen werden. Einige Impfärzte in Elsaß-Lothringen ließen sich durch das rauhe Wetter der Monate April und Mai zur Unterbrechung bezw. Aufschiebung des Impfgeschäftes bestimmen.

Mehrfach wurden, z. B. in einigen Bezirken Hessens, bei frühem Beginn der Impfungen, der kühlen Witterung wegen die Impflokale geheizt.

In Folge Ueberschwemmung durch einen Gewitterregen wurde im Kreise Herford (Reg.-Bez. Minden) eine Schule unzugänglich, so daß das Impfgeschäft eine Störung erlitt.

4. Ansteckende Kinderkrankheiten haben auch im Berichtsjahre fast in allen Landestheilen mehr oder weniger geherrscht. Gänzlich verschont blieben nach den Berichten nur wenige Bezirke, z. B. drei Kreise im Reg.-Bez. Arnsberg, je zwei Kreise in den Reg.-Bezirken Potsdam und Koblenz, der Reg.-Bez. Sigmaringen, Reuß j. L. und einige Impfbezirke in Waldeck. — Eine Verschiebung des Impfgeschäftes wegen dieser Krankheiten bezw. eine Unterbrechung oder gänzliche Aussetzung desselben ist jedoch nur verhältnißmäßig selten erforderlich gewesen, da vielfach die Impfungen erst nach Erlöschen der Epidemie begannen, und an anderen Orten die Maßregeln darauf beschränkt werden konnten, Kinder aus Familien, in welchen ansteckende Krankheiten herrschten, von der Impfung auszuschließen.

Masern, Scharlach, Diphtherie und Keuchhusten gaben vorzugsweise häufig Anlaß zur Verschiebung des Impfgeschäftes; nur vereinzelt wirkte das Auftreten von Rothlauf, Varicellen, kontagiöser Augenentzündung, Typhus, Magen- und Darmkatarrh störend ein. Ganz unterlassen und auf das nächste Jahr verschoben wurden die Impfungen in einigen Ortschaften der Kreise Simmern und Mayen (Reg.-Bez. Koblenz) wegen Masern und Typhus, in einem Impfbezirke des Kreises Löbau (Reg.-Bez. Marienwerder) wegen Scharlach, in 4 Orten des Kreises Berent (Reg.-Bez. Danzig) wegen Diphtherie und Scharlach, in einigen Ortschaften des Rheingaus (Reg.-Bez. Wiesbaden) wegen Masern und Keuchhusten, außerdem in einem Orte des Med.-Bez. Dresden, in 7 Impfbezirken von Mecklenburg-Schwerin und in je einem Orte der Großherzogthümer Sachsen und Mecklenburg-Strelitz wegen verschiedener ansteckender Kinderkrankheiten.

In Bayern haben Unterbrechungen des öffentlichen Impfgeschäftes durch herrschende Kinderkrankheiten nur in kurzer Dauer und in wenigen Impfbezirken stattgefunden, und, wo sie sich zeigten, waren sie ohne erheblichen Einfluß. Auch im Königr. Sachsen und namentlich in Württemberg kamen im Gegensatz zum Vorjahre Störungen des Impfgeschäfts durch die genannten Krankheiten verhältnißmäßig selten vor. So wird aus Sachsen berichtet, daß solche in der Hälfte der Medizinalbezirke überhaupt nicht beobachtet sind, und daß in den übrigen 15 Bezirken, abgesehen von Freiberg und Döbeln, die Termine nur vereinzelt haben verschoben werden müssen. Württemberg hat nur in 8 Gemeinden Verschiebungen oder Unterbrechungen zu verzeichnen gehabt. Die in

Baden und Hessen sehr verbreiteten Masern haben nur in mehreren Orten des letztgenannten Staates Aufhaltungen von 6 bis 8 Wochen im Gefolge gehabt.

Obwohl fast in allen Bezirken ansteckende Krankheiten geherrscht haben, so sind doch nur wenige Beobachtungen mitgetheilt, welche für eine Verbreitung derselben durch das Zusammenkommen der Kinder gelegentlich der Abhaltung der Impftermine sprechen.

So wurde aus dem Kreise Bolkenhain (Reg.-Bez. Liegnitz) bald nach der Wiederimpfung eine in einem Orte aufgetretene Massenerkrankung von Schulkindern an Masern gemeldet.

Der Physikus des Kreises Kreuzburg (Reg.-Bez. Oppeln) hält es für unzweifelhaft, daß die Verbreitung der Masern in seinem Impfbezirke durch die Impfung begünstigt sei, da der Impfarzt vom Herrschen der Masern nicht unterrichtet wurde, und in vielen Impfterminen mit Masernausschlag bedeckte oder in der Abschuppung begriffene Kinder zur Stelle gebracht wurden. Die Revision bei den von Masern befallenen Kindern habe unterbleiben müssen.

In einem Dorfe des Saalkreises (Reg.-Bez. Merseburg), wo kurz nach der Impfung die Masern ausbrachen, wurden auch einige geimpfte Kinder befallen.

In der Stadt Sangerhausen nahmen die Masern nach Beendigung des Impfgeschäftes den Charakter der Epidemie an, so daß die Möglichkeit ihrer Verbreitung durch das Impfgeschäft nicht von der Hand gewiesen werden konnte.

Nach der Angabe des Kreisarztes zu Bensheim (Hessen) hat möglicherweise eine Verbreitung der Masern bezw. des Keuchhustens durch die Impftermine in Lampertheim und Alsbach stattgefunden. Da die Landbevölkerung aber für Absperrungsmaßregeln irgend welcher Art überhaupt keinen Sinn habe, und deshalb im einzelnen Falle stets mehrfache Ansteckungsmöglichkeiten vorhanden seien, so werde der Nachweis, daß die Erkrankung auf eine Infektion während des Impfgeschäftes zurückzuführen sei, wohl kaum je erbracht werden können.

Ohne nähere Belege für seine Behauptung beizubringen, hat ein Impfarzt aus dem Bezirke Oberelsaß berichtet, daß der Keuchhusten durch das Zusammenbringen so vieler Kinder an Verbreitung gewonnen habe.

Von einzelnen Fällen, in welchen die Möglichkeit einer Uebertragung von Masern gelegentlich der Impfung in Betracht gezogen ist, sind noch folgende zu erwähnen:

Ein Impfling erkrankte im Kreise Heiligenstadt 6 Tage nach der Impfung an Masern. Da diese Krankheit an dem betreffenden Impforte epidemisch herrschte, wurde angenommen, daß eine Uebertragung durch die Impfung stattgefunden hatte.

Ein Arzt im Reg.-Bez. Stade berichtet, daß ein Stammimpfling am Tage nach der Abimpfung an den Masern erkrankte; die Impflinge seien von dieser Krankheit nicht befallen worden.

Bemerkenswerth ist, daß bei einem Kinde, welches von dem Bezirksarzte in Weinheim (Baden) geimpft war, Masern und Impfpusteln nebeneinander normal und ohne gegenseitige Störung verliefen.

Im Anschluß an die vorstehenden Mittheilungen sei erwähnt, daß ein Arzt im Kreise Altenkirchen (Reg.-Bez. Koblenz) mit der Entwickelung der Impfpusteln bei einigen an Keuchhusten leidenden Kindern Linderung der Hustenanfälle bemerkt haben

will, sowie daß das Vorkommen außergewöhnlich zahlreicher Fehlimpfungen im Kreise Usedom-Wollin darauf zurückgeführt worden ist, daß kurz vor der Impfung die Masern und Rötheln geherrscht hatten.

5. Die Betheiligung der Medizinalbeamten an dem öffentlichen Impfgeschäfte war in Preußen auch im Berichtsjahre eine örtlich sehr verschiedene. Die Reg.-Bezirke Breslau und Kassel wiesen die meisten beamteten Aerzte auf (40), während die Reg.-Bezirke Lüneburg, Hannover, Hildesheim, Münster und auch Berlin die wenigsten beamteten Aerzte bei der Impfung beschäftigt haben. In Berlin gab es z. B. unter 55 Impfärzten nur 5 beamtete, in den Reg.-Bezirken Stade unter 58 nur 9, Koblenz unter 79 nur 11 und Merseburg unter 155 nur 27. Im Reg.-Bez. Köslin waren dagegen 12 Physiker und 7 Kreiswundärzte gegen 19 nicht beamtete Aerzte thätig, und in Schleswig-Holstein 30 Physiker neben 23 nicht beamteten Aerzten. In den Kreisen Heilsberg (Reg.-Bez. Königsberg), Pleschen (Reg.-Bez. Posen) und Kreuzburg (Reg.-Bez. Oppeln), sowie im Stadtkreise Dortmund (Reg.-Bez. Arnsberg) besorgte der Kreisphysikus das ganze Impfgeschäft allein. Derselbe hatte im letztgenannten Kreise sogar noch 4 Impfbezirke des gleichnamigen Landkreises mit übernommen.

Mehrere Physiker hatten keine Neigung, sich am Impfgeschäfte zu betheiligen, oder sahen sich wegen anderweitiger Geschäfte genöthigt, ihre Theilnahme nur auf wenige Impfstationen zu beschränken. So waren z. B. im Reg.-Bez. Münster nur 2 Physiker als Impfärzte angestellt.

In der Rheinprovinz übernahmen die Distriktsarmenärzte mit dem Eintritt in ihre Stellung auch die Verpflichtung, die öffentlichen Impfungen auszuführen. Auch in der Stadt Posen waren außer den beamteten Aerzten noch 9 Bezirksarmenärzte als Impfärzte bestellt.

In Bayern lag den Amtsärzten und deren amtlichen Stellvertretern verordnungsgemäß die Ausführung des öffentlichen Impfgeschäfts ob. Die Zahl der hier von nicht beamteten Aerzten ausgeführten Privatimpfungen belief sich nur auf 7 314 unter 265 777 überhaupt verzeichneten Erst- und Wiederimpfungen.

Auch in Baden, Hessen, Großherzogth. Sachsen, Mecklenburg-Strelitz, Braunschweig, Sachsen-Meiningen, Sachsen-Altenburg, Sachsen-Koburg-Gotha, Reuß ä. L., Schaumburg-Lippe, Lippe, Bremen und Hamburg wurden die öffentlichen Impfungen ausschließlich oder doch bei weitem überwiegend von Medizinal-Beamten ausgeführt. — In Baden waren nur in dem Bez. Wertheim aus besonderen vorübergehenden Gründen zwei Privatärzten Impfbezirke zugetheilt. — In Hessen waren von 34 Impfärzten nur 3 nicht beamtet. Hier war in 7 von 18 Kreisen der Kreisarzt alleiniger Impfarzt. — Im Großherzogth. Sachsen sind von 33 öffentlichen Impfärzten nur 6, in Sachsen-Meiningen von 15 nur 3 und in Lippe von 18 nur 5 Privatärzte gewesen. In Anhalt waren die Impfärzte von der Herzoglichen Regierung ernannte Bezirks-Impfärzte. In Elsaß-Lothringen fungirten in Straßburg und Colmar die Gemeindeärzte, in Metz der dortige Kreisarzt, in den übrigen Impfbezirken die Kantonalärzte. Alle diese Aerzte sind nach Inhalt des Berichtes als beamtete Impfärzte zu bezeichnen.

Für das Königreich Sachsen waren in dem Verzeichniß des medizinal- und veterinärärztlichen Personals nach dem Stande vom 1. Januar 1886 360 öffentliche Impfärzte namhaft gemacht; unter diesen befanden sich 101 mit Beamteneigenschaft, nämlich 84 Gerichtsassistenzärzte und 17 Königliche Bezirksärzte. Es entfiel auf ca. 42 qkm oder ca. 8830 Einwohner ein öffentlicher Impfarzt.

In Württemberg waren von den im Berichtsjahre aufgestellt gewesenen öffentlichen Impfärzten 61 Oberamtsärzte (gegen 60 im Vorjahre), 80 andere approbirte Aerzte (gegen 85 im Vorjahre) und 69 niedere Wundärzte (gegen 85 im Vorjahre). Die bei Betheiligung der Wundärzte, bisher besonders hinsichtlich der Listenführung, gemachten ungünstigen Erfahrungen hatten wiederum eine größere Anzahl von Oberamtsärzten veranlaßt, die seitherigen Impfbezirke der niederen Wundärzte eingehen zu lassen und unter Zuziehung dieser Wundärzte mit Ueberlassung der Hälfte der Impfgebühren an dieselben wieder persönlich zu impfen. Durch dieses Verfahren hat sich die Zahl der als öffentliche Impfärzte aufgestellten Wundärzte von 121 im Jahre 1883 auf 85 im Vorjahre und 69 im Berichtsjahre vermindert. Im Ganzen wurden von 141 Oberamtsärzten und anderen approbirten Aerzten 1717 Gemeinden (gegen 1676 im Vorjahre) und von 69 Wundärzten 194 Gemeinden (gegen 235 im Vorjahre) besorgt; durchschnittlich entfielen somit auf einen ärztlichen öffentlichen Impfarzt 12,2 (gegen 11,6 im Vorjahre) und auf einen wundärztlichen öffentlichen Impfarzt 2,8 (gegen 2,8 im Vorjahre) Gemeinden. Die Zahl der Privatimpfungen hat in Württemberg im Berichtsjahre unter 101 180 überhaupt ausgeführten Impfungen (einschl. 2 892 im Berichtsjahre geborener und bereits mit Erfolg geimpfter Kinder) 7 328 betragen, d. i. 7,2 % (gegen 7,4 % im Vorjahre). Der Antheil der Wundärzte an diesen Privatimpfungen hat von 43 auf 39 % abgenommen, während derjenige der Aerzte von 57 auf 61 % gestiegen ist.

In Mecklenburg-Schwerin wurden die öffentlichen Impfungen durch die Gemeinde-Impfärzte ausgeführt. In Schwarzburg-Sondershausen und Schwarzburg-Rudolstadt impften beamtete und nicht beamtete Aerzte, in Waldeck und Lübeck überwogen die letzteren.

6. Die Führung der Impflisten hat nur verhältnißmäßig selten Veranlassung zu Ausstellungen gegeben, welche sich hauptsächlich auf ungenügende Kontrole der Listen, unrichtige und unvorschriftsmäßige Eintragungen bezogen haben. Zum Theil waren diese Unregelmäßigkeiten durch unzureichende Uebung neuangestellter Beamten verursacht oder hatten, besonders da, wo die Vertreter der Ortspolizeibehörden bei Abhaltung des Impftermines fehlten, in der Schwierigkeit ihren Grund, die Zu- und Weggezogenen genau zu ermitteln. Auch früher ohne Erfolg Geimpfte oder Zurückgestellte waren mehrfach in die neuen Listen nicht übertragen. Hier und da wird über ungenügende Schreibhülfe oder über mangelhafte Listenführung durch Privatimpfärzte Klage geführt.

In einigen Gegenden Preußens, wie z. B. im oberen und unteren Eichsfeld (Reg.-Bez. Erfurt) erwies sich die Listenführung in Folge der starken Fluktuation der Bevölkerung besonders schwierig, so daß die Listen hier zum Theil mangelhaft waren. Als nicht korrekt, als nicht vorschriftsmäßig, als nicht hinreichend kontrolirt wurden sie auch in den Reg.-Bezirken Schleswig, Stettin, Arnsberg, Münster, Oppeln, Kassel und

Frankfurt a. O. bezeichnet. Auffällig mangelhaft wurden die Listen ferner im Kreise Oberbarnim (Reg.-Bez. Potsdam) befunden. Ein nicht beamteter Impfarzt im Reg.-Bez. Köslin hatte sich dadurch Unregelmäßigkeiten zu Schulden kommen lassen, daß er Impflinge, welche ihm zur Nachrevision nicht vorgestellt waren, nichtsdestoweniger als nachrevidirt in die Impflisten eintrug. Wegen dieser Angelegenheit wurde strafrechtliche Verfolgung eingeleitet.

In Bayern gaben die Impflisten hinsichtlich ihrer Führung zu einer Erinnerung keinen Anlaß.

Im Königr. Sachsen und in Schaumburg-Lippe wird vereinzelt über verspätete Zusendung der Impflisten an die Bezirksärzte geklagt. In ersterem Staate ist einmal beim Impftermin überhaupt noch keine Liste aufgestellt gewesen, und in einer Stadt konnten die Listen nach Schluß der Impfungen nicht aufgefunden werden, so daß dieser Distrikt für das Berichtsjahr nicht hat in Rechnung gestellt werden können.

In Hessen und im Hamburger Gebiet waren die Impflisten wiederum von den Medizinalbeamten bezw. der Medizinalbehörde geführt.

7. Hinsichtlich der Impftechnik und der zur Ausführung der Impfungen benutzten Impfinstrumente sind im Berichtsjahre wesentliche Neuerungen nicht zu verzeichnen gewesen.

Zur Anlegung der Impfwunden wurde bei weitem überwiegend die Lanzette benutzt. Außerdem waren hie und da die nachstehend aufgeführten Instrumente in Gebrauch: die Güntze'sche bezw. Güntze-Löwenhardt'sche Impfnadel, das Kerstein'sche oder Risel'sche Impfmesser, die Impfreißfeder, der Wiener Impfschnepper, eine mit einer Rinne versehene Lanzette, die sogenannte Impffeder, die Staarnadel. Bezüglich der Lanzetten ist zu erwähnen, daß dieselben vielfach ganz aus Stahl bestanden. In einigen Medizinalbezirken des Königr. Sachsen und in einigen anderen Bezirken hat eine von Dr. Chalybaeus in Dresden konstruirte Impflanzette Eingang gefunden.

Aus Preußen wird berichtet, daß nur wenige Aerzte besondere Instrumente, z. B. den Impfschnepper, das Kerstein'sche oder Risel'sche Messer, benutzt haben. Die Impfungen wurden meist mittels der Schnittmethode ausgeführt, während die Anwendung von Stichen immer mehr zu den Ausnahmen gehört, da sie fast nur von älteren Aerzten geübt wird. Die Zahl der Schnitte schwankt in Preußen im Allgemeinen zwischen 4 und 12, erreicht aber im Mansfeld'schen sogar die Höhe von 20. Auf jeden Arm 10 Impfstiche sind von mehreren Impfärzten applizirt worden. Hierzu bemerkt der Königlich preußische Herr Minister der Medizinal-Angelegenheiten: „Es liegt auf der Hand, daß durch ein solches Verfahren Impferkrankungen Vorschub geleistet wird. Zu eng an einander gelegte Schnitte, sowie solche von 1½—2 cm Länge empfehlen sich nicht, weil die Pusteln leicht zusammenfließen bezw. zu ausgedehnt werden und entzündliche Reizungserscheinungen begünstigen." Durchschnittlich stellen 10 Impfschnitte, auf beide Arme vertheilt, die Regel dar. Nicht wenige Impfärzte haben sich auch mit 5 Impfschnitten auf einem Arm begnügt. Kreuzschnitte sind vorzugsweise bei Verwendung von Thierlymphe gemacht, doch haben einige Impfärzte dieselben auch bei der Impfung mit Menschenlymphe benutzt. Das letztere Verfahren wird als ein

unrichtiges bezeichnet, zumal da mehr und mehr das Bestreben vorherrsche, auch bei der Verwendung von Thierlymphe Kreuzschnitte zu vermeiden.

Ueber die Zahl und Anordnung der Impfwunden 2c. sind den Berichten aus den preußischen Regierungs-Bezirken noch folgende Angaben zu entnehmen: Es wurden angewandt im Reg.-Bez. Marienwerder meist 5—6 seichte Stiche oder Schnitte, vereinzelt bis zu 10 und 12; im Reg.-Bez. Potsdam bei Erstimpflingen 5 — 6, bei Wiederimpflingen 10 — 12 Schnitte; in einem Impfbezirke des Reg.-Bez. Schleswig 2 — 4 Stiche, in einem anderen 3 Schnitte mit der Reißfeder; in Altona 6 Stiche oder Schnitte, in mehreren Bezirken auch 6 oder 9 Doppelkreuzschnitte; in Osnabrück 4—16 Stiche oder 4 — 10 Schnitte; in Aurich 15 — 18 Impfschnitte; in Münster 4—12 Impfstellen; in Minden 6—10 Stiche oder 2—3 Kreuzschnitte; in Düsseldorf 2—10 Stiche oder Schnitte. Aus mehreren Regierungsbezirken ist mitgetheilt, daß eine größere Zahl der Impfwunden bei den Wiederimpflingen angebracht worden sei, aus einigen anderen wird besonders hervorgehoben, daß bei den Wiederimpflingen die Impfung mehr und mehr auf einen Arm beschränkt würde. Im Reg.-Bez. Erfurt wurde bei einem Theile der Impfungen die Lymphe mit einem besonderen Elfenbein- oder Fischbeinstäbchen eingerieben. Im Reg.-Bez. Posen ergab sich bei der Untersuchung der zu den Impfungen benutzten Instrumente, daß die benutzte Güntze'sche Impfnadel nicht frei von Rost war. Es wurde deshalb dem betreffenden Impfarzte ein Verweis ertheilt und ihm der fernere Gebrauch komplizirter Instrumente verboten. Im Reg.-Bez. Trier ist bei unverhoffter Revision von Impfstationen öfter wahrgenommen worden, daß die Impfinstrumente nicht überall genügend gesäubert wurden, und daß nur einige Impfärzte auf Reinigung der Impflinge achteten.

Daß eine sorgfältige Reinigung der Instrumente stattgefunden hat, wird ausdrücklich aus den Bezirken Erfurt und Münster berichtet. Mehrfach ist auch hervorgehoben, daß dieselben mit 4 — 5%iger Karbolsäurelösung oder mit Sublimatwasser (1:1000) desinfizirt worden seien, z. B. in den Berichten aus den Reg.-Bezirken Potsdam, Koblenz, Minden 2c.

Mit desinfizirenden Zusätzen zur Lymphe hat ein Impfarzt im Reg.-Bez. Köslin Versuche angestellt und gefunden, daß Sublimat, Natr. salicyl., Tinct. benzoës und Resorcin eine in verschiedenem Grade präservirende Kraft besitzen, während Kochsalz, Terpentinöl und Karbolwasser die Impfkraft schnell aufhoben.

In Bayern ist bezüglich der Ausführung der Impfoperation gegen die bisherige Uebung eine Aenderung nicht eingetreten.

Im Königreich Sachsen bedienen sich fast sämmtliche Impfärzte der Lanzette. Die Impffeder ist fast ganz abgeschafft. Ferner wird berichtet, daß, nachdem fast alle öffentlichen Impfärzte die Thierlymphe in Gebrauch genommen hätten, die Schnittmethode ausschließlich angewendet worden sei. Die Stichmethode sei dagegen fast vollständig verlassen. Nur aus 3 Bezirken wird noch mitgetheilt, daß der eine oder der andere Impfarzt sich ihrer bediene. In der Regel sind bei Erstimpfungen 3 Schnitte auf beiden Oberarmen, bei Wiederimpfungen nur auf dem linken Oberarm gemacht. Manche Aerzte ziehen horizontale Schnittchen den vertikalen vor. Aus sämmtlichen Bezirken wird nur zweier Aerzte gedacht, welche die Schnittchen in Kreuzform angelegt haben.

In Württemberg wird in der Mehrzahl der Fälle die gewöhnliche Impflanzette als Impfmesser gebraucht, vielfach auch die staarnadelförmige Lanzette; von einzelnen werden Impfmesser der verschiedensten Konstruktion, theilweise nach eigener Erfindung, angewendet. Am meisten gelobt wird das Impfmesser nach Chalybaeus, das vermittelst seiner konvex zugeschliffenen Schneide die gewünschten unblutigen Schnitte sowie ein kräftiges Eindrücken der Lymphe in bequemer Weise ermöglicht, auch sich vortrefflich reinigen und desinfiziren lasse. — Bei Ausführung der Operation sind am häufigsten kleine quere oder längs verlaufende, möglichst unblutige Schnittchen oder Ritzchen in Anwendung gekommen (3 auf jeden Arm bei Erstimpflingen, 5 auf den linken Arm bei Wiederimpflingen). Bei Verwendung von Thierlymphe wurden häufig kleine Kreuzschnittchen angebracht, in vereinzelten Fällen Doppelkreuz- oder Gitterschnitte. — Stiche sind äußerst selten und fast nur noch von älteren Aerzten und Wundärzten gemacht. Eine sorgfältige Reinigung des Impfmessers nach jeder Einzelimpfung wird von den meisten Impfärzten ausgeführt, in der Regel durch Eintauchen des Messers in Wasser oder 5%ige Karbolsäurelösung und Abwischen an dem Handtuch oder mit einem Flöckchen gereinigter Baumwolle (auch Bor-, 1/4%ige Sublimatbaumwolle), das dann jedesmal weggeworfen wird. Einzelne Aerzte verwenden 1/2 Dutzend oder mehr Impfmesser und lassen die gebrauchten nach jeder Impfung von einem Gehilfen durch minutenlanges Eintauchen in 5%ige Karbollösung reinigen; auch nach jedem Impftermin werden vielfach die Impfmesser durch längeres Liegenlassen in Karbollösung einer Reinigung und Desinfektion unterworfen.

In Baden impfen die öffentlichen Impfärzte jetzt alle durch Schnitt und zwar weitaus die meisten mit der Lanzette. In der Regel werden bei Erstimpflingen die Schnitte auf beide Oberarme gemacht; einzelne Impfärzte machen sie auch nur auf einen Arm. — Uebereinstimmend geben mehrere Bezirksärzte an, daß mittels der gemachten Kreuzschnittchen und Skarifikationen keine wesentlich besseren Erfolge erzielt wurden als mit einfachen Längsschnittchen. Besonders erwähnenswerth ist die von mehreren Bezirksärzten mitgetheilte Beobachtung, daß die Entwickelung auch nur einer Impfpustel die Fähigkeit zu weiterer Entwickelung der Vaccine vernichtet hatte. So hatte sich in Ettenheim bei einem im Spätjahre 1884 geimpften Kinde noch spät eine Pustel gut entwickelt. Das Kind wurde im Frühjahre 1885 mit andern Kindern, bei welchen Fehlimpfungen stattgefunden hatten, wieder zur Impfung geladen. Während bei den letzteren ausnahmslos Vaccinepusteln sich entwickelten, trat bei dem ersterwähnten Kinde kein Erfolg ein. Auch aus Schwarzburg-Rudolstadt bemerkt ein Impfarzt, daß die sofortige Nachimpfung derjenigen Erstgeimpften, bei welchen nur eine Pocke sich entwickelt zeigte, stets ohne Erfolg war.

In den übrigen Bundesstaaten ist ebenfalls vorwiegend mit Benutzung einfacher seichter Schnitte geimpft worden. Kreuzschnitte oder Skarifikationen kamen nur verhältnißmäßig selten zur Anwendung. Im Großherzogth. Sachsen wurde wie im Vorjahre die Impfung von fast allen Impfärzten in der Art vorgenommen, daß auf jedem Oberarme ca. 3 Gruppen seichter Schnitte mit der Lanzette ausgeführt und die auf Hornstäbchen aufbewahrte oder frischgesammelte Lymphe in die Schnittwunden eingerieben wurde.

Die Impfung durch Stich ist noch hie und da neben derjenigen durch Schnitt in Gebrauch, meist aber nur in sehr geringer Ausdehnung. Die Zahl der Impfschnitte ꝛc. schwankte zwischen 2 und 12; in der Regel betrug sie 4—8. Darüber, ob auf beide Arme oder nur auf einen Arm geimpft worden ist, geben die Berichte vielfach keine Auskunft. Soweit nach dieser Richtung hin Angaben vorliegen, sind Erstimpflinge meist auf beide Arme, Wiederimpflinge nur auf einen Arm geimpft worden. Auch über die Länge der Impfschnittchen sind nur vereinzelt Mittheilungen gemacht. Sie wird auf 4—5 mm, $^1/_2$—1 und $1^1/_2$ cm angegeben.

Ueber Reinigung und Desinfektion der Impfinstrumente enthalten die Berichte noch folgende Angaben. In Sachsen-Koburg-Gotha wurde von einem Impfarzte die Lanzette in einer Lösung von übermangansaurem Kali gereinigt. Ein anderer Impfarzt legt seine Impflanzetten 24 Stunden vor jedem anberaumten Impftermin in eine 5%ige Karbolsäurelösung. Auch führt derselbe während der Impfung immer eine gleiche Lösung bei sich und reinigt damit die gebrauchte Lanzette etwa nach jeder 4.—5. Impfung, gewiß aber nach jeder Impfung eines schlecht genährten oder kränklich aussehenden Kindes. Am Schlusse jedes Impftages und ebenso der Impfperiode werden die in Karbollösung gereinigten Lanzetten in ein Schächtelchen gethan und getrennt von den übrigen Instrumenten aufbewahrt. — In Reuß ä. L. wurde in einem Impfbezirke nach der Impfung jeden Armes die Lanzette in warmem Wasser abgewaschen und mit Salicylwatte abgetrocknet. — In Elsaß-Lothringen wandten einige Impfärzte des Kreises Mülhausen die Vorsicht an, das Operationsfeld sowie die Lanzette vor dem Eintauchen in die Lymphe mit Karbolsäurelösung zu desinfiziren.

8. Die zur Einleitung bezw. Durchführung des öffentlichen Impfgeschäfts erforderliche Lymphe wurde, wie in früheren Jahren, in erster Linie von den staatlichen Impfinstituten geliefert. Neben den letzteren bestand eine Anzahl von Kreis-, städtischen und Privatanstalten; auch haben sich wiederum mehrere beamtete bezw. Impfärzte und zahlreiche Privatpersonen mit der Gewinnung und dem Vertriebe von Lymphe beschäftigt. Von Privatpersonen werden in den Berichten nicht weniger als 11 Apotheker und 34 Aerzte aufgeführt. Hiervon entfallen allein auf Preußen 9 Apotheker und 23 Aerzte, auf das Königreich Sachsen 4 Aerzte. Unter denjenigen Privatpersonen, welche sich mit dem Vertriebe von Thierlymphe beschäftigt haben, werden am häufigsten in den Berichten genannt: Dr. Protze in Elberfeld, Dr. Pissin in Berlin und Apotheker Aehle in Burg. In denjenigen Bezirken, in welchen die Beschaffung von Thierlymphe aus den öffentlichen Anstalten in genügender Weise sicher gestellt war, sind Angaben über den Bezug von Lymphe von Privatpersonen nicht oder nur vereinzelt gemacht worden. Bemerkenswerth ist in dieser Beziehung die im Reg.-Bez. Erfurt festgestellte Thatsache, „daß die Lymphe zu den Vorimpfungen seit Einrichtung der staatlich subventionirten Anstalten nur selten oder fast nicht mehr aus einzelnen Apotheken oder von Privatärzten, welche damit ein Geschäft zu machen suchten, entnommen worden ist". Wie in dem Berichte hinzugefügt ist, sollten diese Bezugsquellen gänzlich aufgegeben werden, da es bei Mißerfolgen fast nie möglich sei, den Ursprung der schädlichen Lymphe zu ermitteln.

In Preußen lieferten die meisten staatlichen Impfinstitute noch ausschließlich Menschenlymphe. Außer den bereits im Vorjahre genannten Anstalten ist noch das Königliche Impfinstitut zu Berlin als Bezugsquelle für Thierlymphe namhaft gemacht. Das Impfinstitut zu Halle kultivirt seit einigen Jahren Retrovaccine; in geringerem Umfange wurde in den Anstalten zu Kiel und Kassel Thierlymphe produzirt. Dieselbe diente hauptsächlich zu Animpfungen, seltener zur Durchführung des ganzen Impfgeschäftes. Zu letzterem Zwecke ist häufiger Thierlymphe aus der Staatsimpfanstalt zu Bernburg und solche benutzt worden, welche von dem Apotheker Aehle bezogen war.

Einzelne Kreise haben die Kosten für die Anschaffung der Thierlymphe nicht gescheut, um dieselbe für die öffentlichen Impfungen zu verwenden. So hat der Kreisphysikus Tenholt zu Nordhausen mit Hilfe des Landraths und Magistrats durchgesetzt, daß auf der Domäne Salza, dicht bei Nordhausen, eine Anstalt zur Gewinnung von Kälberlymphe errichtet worden ist, welche unter thierärztlicher Leitung steht und die Kälberlymphe für Stadt und Land liefert. Ein zweckmäßiges und gut ventilirtes Impflokal liegt getrennt von den Domänenstallungen. Die von der Domäne gelieferten 4—10 Wochen alten Kälber stehen in einem besonderen, abseits gelegenen Stalle unter thierärztlicher Kontrole. Nach der Impfung werden sie isolirt. Die Anstalt besitzt einen besonderen Wärter. Die gewonnene Lymphe wurde als Glycerin-Emulsion, seltener als Reißner'sches Pulver verwendet. Für die Aufbewahrung und Versendung des Impfstoffes dienten geschliffene Glasplatten, ein Hohlglas mit Deckglas. Die Platten wurden vor dem Gebrauch desinfizirt, unter aseptischen Kautelen gefüllt und mit geschmolzenem Paraffin geschlossen. — Im Ganzen haben bereits 9 Impfdistrikte des Reg.-Bez. Erfurt die Thierlymphe benutzt.

Mehrere Physiker züchteten die für das öffentliche Impfgeschäft erforderliche Thierlymphe selbst (Heilsberg, Kreuzburg, Schlawe), denselben gebührt, wie der Königlich preußische Minister der Medizinal-Angelegenheiten hervorhebt, das Verdienst, gezeigt zu haben, mit welch einfachen Mitteln ein großes Ziel zu erreichen ist. Nicht minder verdiene die Ausdauer, womit sie die Lösung ihrer Aufgabe anstrebten, Anerkennung. Auch zwei Impfärzte des Saalkreises erzeugten die für sämmtliche Impfungen nöthige Lymphe durch Impfung je eines Kalbes selbst. Der Kreisphysikus in Geldern, (Reg.-Bez. Düsseldorf) impfte die Erstimpflinge eines Ortes und die Wiederimpflinge eines anderen Ortes mit Lymphe, die er selbst von einem Kalbe entnommen. Das 6 Wochen alte Thier war mit frischer Glycerin-Menschenlymphe geimpft worden. 4 Tage nach der Impfung wurden sämmtliche angeschlagenen 45 Pocken mit dem scharfen Löffel abgenommen, direkt mit Glycerin verrieben und in Grammgläschen gefüllt. Keine einzige Impfung ging fehl und entwickelten sich sämmtliche Impfschnitte bei den Kindern zu großen Pusteln. Es wird beabsichtigt für das Jahr 1886 sämmtliche Impfärzte des Kreises mit auf diese Weise gewonnener, unverdächtiger Thierlymphe zu versehen.

In Bayern kamen zur Ausführung der Vorimpfungen für die Amtsärzte, die praktischen Aerzte und die Militärärzte seitens der Königlichen Centralimpfanstalt in München im Laufe des Berichtsjahres mehrere tausend Portionen regenerirten Impfstoffes zur Versendung. Die Regeneration fand, wie in früheren Jahren, Anfangs des

Jahres und im Monat Mai statt. Die Thätigkeitsäußerung der Königlichen Centralimpfanstalt erstreckte sich jedoch nicht allein auf die Grenzen Bayerns; denn eine Reihe von Aerzten und Laien aus anderen Ländern wandten sich an die bayerische Anstalt mit der Bitte um Lymphabgabe; in den Büchern der Centralimpfanstalt waren 504 Sendungen an bayerische Aerzte verzeichnet, denen 14 Sendungen nach Norddeutschland und 66 ins Ausland, so besonders nach Oesterreich und Italien, ja sogar nach Amerika, gegenüberstanden.

In den Besitz von originärer Kuhlymphe gelangte im Berichtsjahre die Centralimpfanstalt nicht.

Was die Benutzung von auswärts bezogener Thierlymphe seitens der Impfärzte in Bayern betrifft, so ging das Impfgeschäft dem Berichte zufolge auch mit den beiden meistgebrauchten und bestkreditirten Lymphsorten nicht überall ganz glatt und ohne Verlegenheit ab. Unter den besten Mailänder Sendungen fanden sich manchmal solche, welche bei der Vorimpfung gänzlich im Stiche ließen, ohne daß man im Stande gewesen wäre, die unwirksamen Sendungen von den wirksamen durch gewisse äußerlich sichtbare Kriterien zu unterscheiden. Aus Elberfeld kam andererseits mitten im Impfgeschäfte die Kunde, daß der ganze Lymphstamm degenerirt sei. Derartige Erfahrungen führten unter anderem dazu, daß beschlossen wurde, in Nürnberg eine städtische Anstalt zur Gewinnung von Thierlymphe zu errichten.

Im Königr. Sachsen haben die öffentlichen Impfärzte entweder ausschließlich mit der aus den sächsischen Landesanstalten bezogenen Thierlymphe geimpft oder wenigstens die Impfungen mit derselben begonnen. Angaben über den Bezug von Thierlymphe aus Privatanstalten sind hier nur noch spärlich gemacht.

In Württemberg konnte im Berichtsjahre den öffentlichen Impfärzten gute und auch nach längerer Aufbewahrung (6—8 Wochen) sicher wirksame Thierlymphe aus den beiden Impfstoffgewinnungsanstalten in Stuttgart und Cannstatt zur Verfügung gestellt werden. Vier Oberamtsärzte und ein Wundarzt, der zugleich Thierarzt ist, erzeugten sich ihren Bedarf an Thierlymphe selbst. Daneben kam von auswärts bezogene Thierlymphe zur Verwendung. — Die erfreulichen Erfahrungen, welche im Berichtsjahre mit der Thierlymphe in Württemberg gemacht worden sind, haben es ermöglicht, für das Jahr 1886 die Impfung mit Thierlymphe für die öffentlichen Impfungen allgemein einzuführen. Der gesammte Bedarf an Lymphe wird den öffentlichen Impfärzten aus den staatlichen Anstalten in Stuttgart und Cannstatt unentgeltlich und portofrei geliefert werden. Auch ist durch den betreffenden Ministerialerlaß vom 26. Februar 1886 die Ausübung eines Zwanges auf Gestattung der Abnahme von Impfstoff von öffentlichen Impflingen untersagt worden.

In Baden wurde Menschenlymphe seitens der Bezirksärzte von Mannheim oder Ueberlingen bezogen, wenigstens zum Animpfen, und dann von den betreffenden Aerzten selbst weiter gezüchtet. Nur einzelne Impfärzte haben noch zahlreiche Impfungen von Arm zu Arm ausgeführt. Thierlymphe, welche im Berichtsjahre zum ersten Mal in größerer Ausdehnung bei dem öffentlichen Impfgeschäfte verwandt worden ist, wurde hauptsächlich von dem staatlichen Impfinstitut zu Pforzheim geliefert, zum kleineren Theil wurde sie vom Apotheker Aehle, Dr. Protze &c. bezogen, in einem Bezirk auch in

größerem Quantum aus der Impfanstalt in Basel. — In Hessen ist für die Impfärzte die Benutzung der von dem Großherzoglichen Landesimpfinstitut erzeugten Thierlymphe, welche in Form des Vaccinetrockenpulvers geliefert wird, vorgeschrieben. Menschenlymphe ist in den öffentlichen Impfterminen nur in wenigen Fällen (bei Nachimpfungen in den Revisionsterminen) zur Anwendung gekommen. In Mecklenburg-Schwerin und Mecklenburg-Strelitz lieferte das Landesimpfinstitut zu Schwerin neben Privatbezugsquellen den Bedarf an Lymphe. Thierlymphe ist in dem genannten Institut nicht erzeugt worden. Im Großherzogthum Sachsen wurde in der Mehrzahl der Fälle die Impfung mit Thierlymphe, welche aus dem Impfinstitut zu Weimar bezogen war, eingeleitet und die hiernach von gesunden Kindern entnommene Lymphe zum Weiterimpfen verwendet. In den Impfbezirken Weimar und Dermbach wurde lediglich Kälberlymphe benutzt.

In Anhalt wurde ausschließlich Glycerin-Thierlymphe aus dem Centralimpfinstitute zu Bernburg, welches auch vielfach seine Thätigkeit über die Grenzen des Landes hinaus erstreckt hat, zu den Impfungen benutzt. In Bremen lieferte die dortige Impfanstalt anscheinend nur einen geringen Theil der zu den öffentlichen Impfungen erforderlichen Lymphe. In Hamburg kam dagegen fast durchweg Lymphe zur Verwendung, welche in der Impfanstalt von Kälbern entnommen und an die Bezirks-Impfärzte abgegeben wurde; nur in sehr wenigen Fällen wurde in den Bezirken vom Arme 2c. geimpft. Die in Elsaß-Lothringen benutzte Lymphe ist meist aus den Landesimpfanstalten zu Straßburg und Metz bezogen worden und zwar in Form von Thierlymphe. Verhältnißmäßig selten kam aus Privatquellen bezogene Thierlymphe zur Verwendung. Letztere diente zur Animpfung der Kinder, von welchen dann die zur Fortsetzung der Impfung erforderliche Lymphe abgenommen wurde.

In den vorstehend nicht besonders aufgeführten Staaten bestehen eigene Impfinstitute nicht. Die erforderliche Lymphe wurde meist nur zur Einleitung der Impfungen, nicht selten aber auch zur völligen Durchführung derselben aus den öffentlichen Impfanstalten anderer Bundesstaaten oder aus Privatbezugsquellen beschafft. Erwähnt sei noch, daß vom Medizinalamte in Lübeck die Einrichtungen zu einer Staatsanstalt behufs Gewinnung von Kälberlymphe im Anschluß an das öffentliche Schlachthaus getroffen sind, um fortan alle dortigen Aerzte für die Dauer des Impfgeschäftes kostenfrei mit frischer Thierlymphe versorgen zu können.

Bezüglich des Umfanges, in welchem während des Berichtsjahres Menschen- oder Thierlympe in den einzelnen Bundesstaaten Anwendung gefunden hat, kann hier auf die oben bereits gemachten Mittheilungen verwiesen werden; das Gleiche gilt hinsichtlich der Wirksamkeit der Lymphe.

Abgesehen von ganz vereinzelten Fällen ist die im Berichtsjahre benutzte Lymphe durchweg als rein und unverdächtig bezeichnet worden. Ueber die im Handel vorkommende Thierlymphe spricht sich der Königlich preußische Minister der Medizinal-Angelegenheiten folgendermaßen aus: Es werde zwar selten Garantie dafür geleistet, daß man sich durch Schlachten der zur Impfung benutzten Kälber von deren Gesundheit überzeugt habe, es lägen bisher aber noch keine Erfahrungen darüber vor, daß die verschiedenen Bezugsquellen von Thierlymphe Anlaß zu Verdächtigungen gegeben hätten.

Nur aus dem Kreise Iserlohn (Reg.-Bez. Arnsberg) sei mitgetheilt, daß daselbst von 2 Impfärzten eine stärkere Entzündung der Haut in der Umgebung der Impfpusteln und zahlreiche Entwickelung dieser Pusteln beobachtet seien, die man auf eine krankhafte Beschaffenheit des Impfkalbes zurückführen zu müssen geglaubt habe. Nähere bezügliche Mittheilungen fehlen; auch seien nachtheilige Folgen bei den Impflingen nicht eingetreten. In der Mehrzahl derjenigen Fälle, in welchen nach der Impfung krankhafte Störungen bei den Impflingen hervortraten, habe es sich den Berichten zufolge nicht um schlechte Beschaffenheit der Lymphe gehandelt, sondern um mechanische Reizungen, Verunreinigungen und zufällige Infektionen der Impfstellen. Die vereinzelten Fälle, in welchen die Erkrankung von Impflingen auf die Beschaffenheit der Lymphe zurückgeführt werden, werden in Abschnitt 11 besprochen werden.

Ueber Zusätze von besonderen antiseptischen Mitteln zur Lymphe ist nur wenig berichtet. Erwähnt sei, daß das Königliche Impfinstitut in Stettin auch im Berichtsjahre die Thymol-Lymphe beibehalten hat. Ein Impfarzt im Reg.-Bez. Stettin, welcher Reißner'sches Trockenpulver zur Animpfung verwendet hatte, nachdem es mit Sublimatlösung (1 : 1000) angerührt worden war, erzielte bei allen damit gemachten Impfungen nur eine Impfpustel. Ein anderer Impfarzt verdünnte die aus den Pusteln gesunder Stammimpflinge gewonnene Lymphe mit 2 Theilen Aqua destill. und Glycerin(ana) und hatte mit der ersten Series dieser Präparation gute Erfolge, mußte aber bei der zweiten (genau ebenso gewonnenen) die Erfahrung machen, daß die Lymphe nach 14 bis 19 Tagen an Wirksamkeit verlor, und bei Erstimpfungen die Mißerfolge von 20 auf 75 bis 83,5 % stiegen.

9. Skrophulose ist in allen Staaten unter den impfpflichtigen Kindern mehr oder weniger häufig vorgekommen. Im Allgemeinen haben indeß nur die Fälle von hochgradiger Skrophulose Zurückstellung bedingt, während die leichteren Grade keinen Anlaß gegeben haben, die Impfung zu beanstanden. Das Gleiche wird mehrfach bezüglich der rhachitischen Kinder berichtet. Wiederholt findet sich auch die Mittheilung, daß bei leichteren skrophulösen Erkrankungen (Augenentzündungen, wenig ausgebreiteten Ekzemen 2c.) die Impfung seitens der Eltern ausdrücklich gewünscht worden sei.

Ueber die Zahl der zur Impfung vorgestellten skrophulösen Kinder enthalten die Berichte nur vereinzelt Angaben. Beispielsweise sind in Berlin 280 Fälle von Skrophulose und 183 Fälle von Rhachitis vorgekommen. Nach Ansicht des Königlich preußischen Ministers der Medizinal-Angelegenheiten ist indeß auf eine ziffermäßige Darlegung dieser Fälle hier sowohl wie in allen übrigen Impfdistrikten wenig Werth zu legen. Auch sei nicht überall registrirt worden, wie oft in jenen Fällen von der Impfung Abstand genommen sei. Im Kreise Züllichau ist letzteres unter 67 Fällen von Skrophulose 57 mal geschehen. Im Reg.-Bez. Oppeln sind 329 skrophulöse und 50 rhachitische Erstimpflinge, sowie 46 skrophulöse und 2 rhachitische Wiederimpflinge vorgestellt worden. In den leichteren Erkrankungsfällen wurde auch hier die Impfung ohne Nachtheil vollzogen. Im Reg.-Bez. Schleswig wurden 479 Kinder wegen Skrophulose und 199 wegen Rhachitis zurückgestellt.

In Mecklenburg-Schwerin gab Skrophulose unter 220 Fällen (198 Erst- und 22 Wiederimpflinge) 214 mal Veranlassung zur Abstandnahme von der Impfung.

In Sachsen-Meiningen ist in 5 von 17 Bezirken und in Sachsen-Altenburg in 2 Bezirken Skrophulose überhaupt nicht beobachtet worden.

Tuberkulose ist nur in wenigen Bezirken als Ursache der Abstandnahme von der Impfung erwähnt; ziffermäßige Angaben fehlen meist, Mittheilungen über die Art der Erkrankung durchweg. Im Stadtkreise Stettin und im Reg.-Bez. Frankfurt sind einige, im Reg.-Bez. Schleswig 23 Kinder wegen Tuberkulose zurückgestellt worden.

Syphilis ist in Preußen, abgesehen von nicht ziffermäßig berichteten „vereinzelten Fällen" bei 27 Impfpflichtigen festgestellt. Darunter befanden sich 10 ausgesprochen syphilitische Kinder im Bez. Oppeln. Im Königreich Sachsen sind in 5 Bezirken 13 Fälle aufgezählt; aus 23 anderen sächsischen Bezirken ist von dem Vorkommen von Syphilis überhaupt nichts bekannt geworden; von einem Bezirk heißt es, daß Syphilis sehr selten, von einem andern, daß sie mehrfach vorgekommen sei. In Württemberg sind 11 Impflinge wegen Syphilis zurückgestellt worden. 2 Kinder mit angeborener Syphilis wurden in der Privatwohnung des Impfarztes geimpft. Auch sonst ist Syphilis bei den zur Impfung vorgestellten Kindern nur in vereinzelten Fällen oder überhaupt nicht beobachtet. Die mit Syphilis behafteten oder derselben verdächtigen Kinder sind fast überall zurückgewiesen oder nur unter Beachtung besonderer Vorsichtsmaßregeln geimpft. So wurden im Großherzogth. Sachsen 3 mit nachweisbarer Syphilis behaftete Kinder und 1 Kind mit syphilitischen Flechten jedesmal mit besonderer Lanzette geimpft. In Lübeck wurde ein Erstimpfling, welcher im Vorjahre wegen kongenitaler Syphilis zurückgestellt worden war, ohne nachtheilige Folgen geimpft. Ein syphilitischer Schüler im Landkreise Posen wurde einem Krankenhause überwiesen.

10. Ueber Widerstand gegen das Impfgesetz ist nur aus wenigen Staaten berichtet. In Preußen mußten in 3 Kreisen des Reg.-Bez. Köslin gegen säumige Eltern Strafmandate erlassen werden. Im Reg.-Bez. Erfurt weist die Stadt Nordhausen noch immer die größte Zahl der der Impfung vorschriftswidrig Entzogenen auf. Aber auch hier ist seit der fast ausschließlichen Verwendung der Thierlymphe eine erhebliche Besserung festzustellen gewesen. In Bayern lagen Fälle von wirklicher Renitenz in 3 Regierungs-Bezirken vor. Zweimal wurde im Reg.-Bez. Pfalz die Impfung verweigert. 22 Fälle von absichtlichen Impfversäumnissen wurden gemeldet aus dem Reg.-Bez. Unterfranken, davon 17 allein aus der Gemeinde Adelsberg im Impfbezirke Gmünden; gegen die Betreffenden wurde das gesetzliche Verfahren eingeleitet. Im Reg.-Bez. Schwaben kamen 6 Fälle absichtlicher Impfversäumnisse vor. Aus Württemberg wird berichtet, daß, wenn schon im Vorjahre der Widerstand gegen das Impfgesetz infolge Aufhörens der Agitationsreisen der Impfgegner und in zweiter Linie infolge der in den Jahren 1883 und 1884 in Wüttemberg wieder häufiger auftretenden Pocken erheblich abgenommen habe, derselbe im Berichtsjahr noch eine weitere entschiedene Verminderung erfahren hätte, nachdem in diesem Jahre die Impfung mit Thierlymphe bei fast der Hälfte der Impflinge hätte durchgeführt werden können. Damit sei ein Hauptgrund des Widerstandes der Bevölkerung — die zwangsweise Abnahme der Lymphe von den Impflingen — fast ganz weggefallen. Auch den vielen im Lande zerstreuten Anhängern der Homöopathie wäre mit Einführung der Thierlymphe jeder Grund zur Unzufriedenheit entzogen, da sie schon früher für die Impfung

mit Thierlymphe — freilich unter dem eigenthümlichen Namen „Homöopathische Impfung" — Propaganda gemacht hätten. Wenn trotzdem die Verhältnißzahlen für die der Impfung vorschriftswidrig Entzogenen gegen das Vorjahr eine Steigerung erfahren hätten, so habe dies dem Berichte zufolge seinen Grund mehr in Nachlässigkeit, Gleichgültigkeit und in Unkenntniß des Gesetzes, als in grundsätzlicher Gegnerschaft gegen das Impfen; zum Theil erklärt es sich auch daraus, daß bei Erkrankung von Impflingen versäumt worden, rechtzeitig ärztliche Atteste vorzulegen. Von den 2052 in Württemberg vorschriftswidrig der Impfung entzogenen Kindern fallen allein auf Stuttgart 1167, und doch seien daselbst nach dem Berichte des Centralimpfarztes kaum 20 Familienvorstände als renitent zu bezeichnen. Auf einen gewissen passiven Widerstand des Publikums gegen das Impfgesetz wird, wenigstens zum Theil, die Häufigkeit der Zurückstellungen auf Grund ärztlicher Atteste zurückgeführt. Zum anderen Theil wird die Häufigkeit der Zurückstellungen durch das den Aerzten zur Pflicht gemachte vorsichtige Verhalten sowohl hinsichtlich des Gesundheitszustandes der Impflinge als auch bei etwa herrschenden Infektionskrankheiten erklärt. Uebrigens ist die Prozentzahl der ärztlich zurückgestellten Kinder in Württemberg von 12,1 im Jahre 1884 auf 10,8 im Berichtsjahre zurückgegangen. Es ist dem Berichte zufolge als ziemlich sicher anzunehmen, daß bei diesem Rückgange ein verminderter passiver Widerstand des Publikums eine wesentliche Rolle gespielt, und daß sich auch hierin die günstige Aufnahme der Impfung mit Thierlymphe seitens des Publikums gezeigt hat.

In den übrigen Bundesstaaten hat sich ein Widerstand gegen das Impfgesetz entweder überhaupt nicht oder doch nur in wenig erheblichem Grade bemerklich gemacht. Mehrfach wird in den Berichten mitgetheilt, daß nur die Abnahme der Lymphe von den Kindern auf Schwierigkeiten stoße, sowie daß die Einführung der Impfung mit Thierlymphe der Abneigung des Publikums gegen die Impfung erfolgreich entgegengewirkt habe.

11. Nachstehend sind diejenigen Erkrankungen und Todesfälle zusammengestellt, welche im Anschlusse an die Impfungen beobachtet worden sind.

a) Starke Entzündung der Haut in der Umgebung der Impfpusteln.

Derartige Entzündungen sind fast in allen Staaten bald häufiger, bald seltener beobachtet worden; sie haben jedoch überall einen gutartigen Verlauf genommen. Wie in mehreren Berichten hervorgehoben wird, ist der Beurtheilung der hier in Frage stehenden Fälle ein großer Spielraum gelassen, weil es kaum möglich ist, eine sichere Grenze zwischen einem normalen Entzündungshof um besonders kräftig entwickelte Pusteln und einer über das Normale hinausgehenden Entzündung der Haut festzustellen. Ueber die Reaktion in der Umgebung der Pusteln bei der Verwendung von Thierlymphe äußern sich die Berichte verschieden. Zum Theil wird sie gegenüber derjenigen bei Verwendung von Menschenlymphe als stärker, zum Theil als geringer bezeichnet.

So wird beispielsweise aus dem Kreise Beeskow-Storkow (Reg.-Bez. Potsdam) mitgetheilt, daß die aus der Königlichen Impfanstalt zu Berlin bezogene Thierlymphe Pusteln erzeugt habe, welche mit einem weit verbreiteten Entzündungshofe umgeben

gewesen seien, während andererseits aus dem Reg.-Bez. Trier berichtet wird, daß stärkere Entzündungsröthe fast ausnahmslos bei allen mit Menschenlymphe geimpften Kindern beobachtet, bei den mit Thierlymphe geimpften aber seltener und nicht in so großer Ausdehnung wie bei jenen vorgekommen sei. Der Königlich bayerische Centralimpfarzt äußert sich folgendermaßen: „Wo die Impfung mit animaler Lymphe von Erfolg gewesen war, geschah vielfach der schönen Entwickelung dieser Blattern, ihrer vollkommenen Ausreifung, an einigen anderen Orten aber auch einer gewissen Neigung zur reactiven Entzündung der Umgebung Erwähnung." In Württemberg ist allgemein von einer stärkeren Reaktions-Röthung und Entzündung der Umgebung der Pusteln bei den mit Thierlymphe geimpften Wiederimpflingen berichtet, während bei den Erstimpflingen die Thierlymphe viel seltener Entzündung verursacht hat, als man es bei der Verwendung von Menschenlymphe zu sehen gewohnt war.

In vielen Fällen ist übrigens den Berichten zufolge die Entstehung einer lebhafteren Entzündung um die Pusteln nicht der Impfung als solcher zur Last zu legen, sondern auf Unreinlichkeit, mechanische Reizungen, Kratzen oder sonstige absichtliche Beschädigungen der Impfstellen, welche die Pustelbildung verhindern sollen, zurückzuführen gewesen. Der Königlich preußische Minister der Medizinal-Angelegenheiten bemerkt in dieser Beziehung: „Es unterliegt keinem Zweifel, daß überhaupt Impferkrankungen um so seltener vorkommen werden, je größere Sorgfalt auf den Schutz der Impfstellen verwendet wird. Diesem Umstande wird noch lange nicht genug Aufmerksamkeit zugewandt, obgleich er zu den wichtigsten Vorsichtsmaßregeln bei der Durchführung des Impfgeschäfts gehört. Das in einigen Impfdistrikten bereits in Uebung stehende Verfahren, wonach den Müttern eine gedruckte Anweisung darüber eingehändigt wird, wie sie sich den Impflingen gegenüber zu verhalten haben, wird daher nach der erfolgten Einführung wohlthätig einwirken." Im Anschluß hieran sei bemerkt, daß in Württemberg die Vertreter der Impflinge schon bei der Vorladung mit den Verhaltungsmaßregeln bekannt gemacht werden. In einigen Oberamtsbezirken hat es sich bewährt, daß bei der Vorladung in jedem Hause ein Exemplar der „Belehrungen des Medizinalkollegiums über Verhaltungsmaßregeln bei der öffentlichen Impfung" zurückgelassen wird. Die Kinder werden gewaschen und gebadet, mit ganz reinen Armen vorgestellt. (Vergl. hierzu auch die Beschlüsse des Bundesrathes, betreffend das Impfwesen, vom 18. Juni 1885, Ziffer 4 „Entwurf von Verhaltungsvorschriften für die Angehörigen der Impflinge.")

Von einzelnen Mittheilungen über das Vorkommen stärkerer Entzündungen sind folgende zu erwähnen: In Berlin wurde stärkere Entzündung der Haut in der Umgebung der Impfpusteln 32 mal bei Erstimpflingen mit Anschwellung des Oberarmes und 70 mal bei Wiederimpflingen beobachtet. In den Kreisen Beeskow-Storkow und Jüterbog-Luckenwalde (Reg.-Bez. Potsdam) sind häufig stärkere Entzündungen obengedachter Art vorgekommen; im Kreise Niederbarnim (desselben Reg.-Bez.) 40 Fälle und zwar hier fast nur bei Wiederimpflingen. Auch aus einem Impfbezirke des Kreises Stormarn (Reg.-Bez. Schleswig) wird über häufiges Auftreten stärkerer Entzündungen berichtet. Im Kreise Sangerhausen (Reg.-Bez. Merseburg) traten letztere besonders bei Schulkindern auf, welche die Arbeit des Rübenziehens verrichteten. Im Kreise Schweinitz stellte sich eine sehr starke bis zu den Fingern hinabreichende Hautentzündung bei einem

13jährigen Knaben ein, welcher trotz seiner 8 Impfpusteln täglich mehrere Stunden lang Kegel aufgesetzt hatte. Dasselbe geschah bei einem 12jährigen Mädchen, welches die durch Thierlymphe erzeugten Pusteln stark gerieben und zuletzt ganz abgekratzt hatte. Ein ähnlicher Fall wurde im Kreise Sangerhausen beobachtet. — In einem Impfbezirke des Kreises Schweidnitz (Reg.-Bez. Breslau) sind 57 Impflinge und in einem Bezirke des Kreises Wiedenbrück (Reg.-Bez. Minden) 5% der Geimpften von stärkerer Entzündung befallen worden. Der Impfarzt des letzteren Bezirkes hatte den Doppelkreuzschnitt bei der Impfung angewendet. Auch hier war der Verlauf ein günstiger.

Im Königreich Sachsen ist aus 16 Medizinalbezirken über das Vorkommen stärkerer Entzündung in der Umgebung der Impfpusteln berichtet. Ziffermäßige Angaben liegen sonst nicht vor, nur über den Med.-Bez. Borna ist mitgetheilt, daß in demselben etwa 5% sämmtlicher Impfungen von dieser Affektion und von Fieber begleitet waren. In Württemberg betrug die Zahl der in Rede stehenden Fälle 70; stets trat rasche Heilung ein. In Hessen beobachtete ein Impfarzt bei 44 von 628 Impflingen stärkere Hautentzündungen an den Impfstellen.

Aus der Mehrzahl der übrigen Bundesstaaten wird nur über wenige oder vereinzelte Fälle derartiger Entzündungen berichtet. Meist sind dieselben so wenig erheblich gewesen, daß sie einer besonderen Rücksicht nicht bedurft haben.

b) Anschwellung und Entzündung der benachbarten Lymphdrüsen.

Im Allgemeinen ist über Erkrankungen der vorbezeichneten Art nur wenig berichtet. Sie betrafen meist Wiederimpflinge und waren, wie in den Berichten mehrfach ausdrücklich hervorgehoben ist, nicht selten auf Unreinlichkeit der Impfstellen, Unsauberkeit der Wäsche oder auf mechanische Reizungen zurückzuführen. Meist traten sie im Anschluß an die unter a beschriebenen Entzündungen auf. Ernstlichere Folgen sind, abgesehen von 2 Fällen in Elsaß-Lothringen (siehe unten) nicht zu verzeichnen gewesen.

Aus Preußen liegen einige ziffermäßige Angaben vor. Danach sind in Berlin 14 Fälle von Entzündung ohne Vereiterung beobachtet worden, im Reg.-Bez. Potsdam deren 12. Hinsichtlich dieser letzteren wird mitgetheilt, daß sie bei Wiederimpflingen, welche sich bei Erdarbeiten angestrengt hatten, wahrgenommen wurden. Von Drüsenentzündungen, welche in Eiterung übergingen, kamen vor in den Reg.-Bezirken Magdeburg, Merseburg und Düsseldorf je 1 Fall, im Reg.-Bez. Schleswig 3 Fälle.

Aus dem Königreich Sachsen sind meist unbedeutende Anschwellungen und Entzündungen der benachbarten Lymphdrüsen aus 8 Medizinalbezirken gemeldet, darunter 3 Fälle mit Absceßbildung. Im Stadtmedizinalbezirke Hainichen kamen unter 458 Geimpften 64 Fälle der erstgenannten Art vor. In Württemberg sind ca. 30 Fälle von Drüsenentzündung ohne Eiterung beobachtet.

In Hessen sind Anschwellungen der Achseldrüsen nur von drei Impfärzten erwähnt. In einigen wenigen Fällen trat Eiterung ein.

Aus Mecklenburg-Schwerin wird über 2 Fälle von Vereiterung der Lymphdrüsen berichtet. Der eine Fall betraf ein Kind, welches schon früher wiederholt an Schwellung der Halslymphdrüsen gelitten hatte; in dem anderen Falle soll die Entzündung und Vereiterung aller Wahrscheinlichkeit nach durch Auflegen eines Pflasters auf die Impf-

pusteln entstanden sein. Aus Schwarzburg-Rudolstadt wird noch 1 Fall von Absceßbildung in der Achselhöhle gemeldet. Aus Elsaß-Lothringen wird ohne nähere Angaben über einen Todesfall durch Vereiterung der Lymphdrüsen aus Anlaß der Impfung berichtet. Bezüglich eines zweiten im Kreise Rappoltsweiler vorgekommenen Todesfalles bestanden über dessen ursächlichen Zusammenhang mit der Impfung Zweifel.

c) Entzündung und Eiterung des Unterhautzellgewebes.

Die in den Berichten mitgetheilten Fälle, welche bis auf einen (s. unter Hessen) sämmtlich einen günstigen Verlauf genommen haben, sind nachstehend, nach Staaten 2c. geordnet, zusammengestellt:

Preußen:

Königsberg: 1 Fall im Kreise Ortelsburg.

Marienwerder: Je 1 Fall in den Kreisen Löbau und Schwetz.

Potsdam: 1 Fall im Kreise Niederbarnim.

Frankfurt: 1 Fall im Kreise Arnswalde.

Merseburg: Einige Fälle im Mansfelder Seekreise.

Erfurt: Mehrere Fälle von Pseudoerysipelas, welche in kurzer Zeit heilten. In dem betreffenden Berichte ist wiederum auf das Verfahren des Physikus des Kreises Heiligenstadt aufmerksam gemacht, welcher die geöffneten Pusteln mit feiner Kartoffelstärke bestreut, dadurch das Ankleben der Wäsche verhindert und noch niemals danach Entzündungserscheinungen der Umgebung beobachtet hat, obgleich die Bevölkerung des Eichsfeldes im Punkte der Reinlichkeit nicht eben hervorrage.

Stade: 4 Fälle.

Arnsberg: Je 1 Fall in 2 Kreisen.

Düsseldorf: Einige Fälle.

Bayern: 2 Fälle von eiternden Wunden häßlichen Aussehens.

Königreich Sachsen: Ganz vereinzelte Fälle von Entzündung und Eiterung des Unterhautzellgewebes lediglich in der Stadt Leipzig und im Med.-Bez. Chemnitz.

Württemberg: 3 Fälle.

Baden: 8 Bezirksärzte haben über Eiterung bis in das Unterhautzellgewebe mit Substanzverlust und Bloslegung der Muskulatur berichtet. Heilung leicht und vollkommen.

Hessen: Bei einem Impflinge stellte sich nach Abheilung der Pusteln in der 3. und 4. Woche in der Achselhöhle des zum Impfen benutzten Armes eine intensive Entzündung mit Eiterung im Unterhautzellgewebe ein, welche nach Eintritt sekundärer Pleuritis den Tod herbeiführte. Gerüchten zufolge sind außerdem 2 Fälle stärkerer Entzündung vorgekommen.

Mecklenburg-Schwerin: 1 Fall von Phlegmone am Oberarm eines Erstimpflinges nach der Impfung mit Thierlymphe. Mit Wahrscheinlichkeit konnte hier eine spätere Infektion in der Wohnung des geimpften Kindes angenommen werden, da dasselbe sehr schmutzig gehalten und vernachlässigt worden war.

Sachsen-Meiningen: Sehr seltene Fälle im Impfbezirk Meiningen, einzelne leichtere Erkrankungen in den Bezirken Heldburg und Pößneck.

Anhalt: 1 Fall.

Schwarzburg-Sondershausen: 1 Fall im Bezirk Gehren.

Bremen: Vereinzelte Fälle.

Elsaß-Lothringen: Im Bezirk Oberelsaß ist Entzündung und Eiterung des Unterhautzellgewebes öfters im Anschluß an die unter a bezeichnete Erkrankung bemerkt worden, im Unterelsaß nur in einzelnen Fällen.

d) Rothlauf (Erysipelas).

Die im Berichtsjahre beobachteten Erkrankungen an Rothlauf, welche in Folge bezw. nach der Impfung eintraten, sind nachstehend zusammengestellt. In vielen Fällen sind ziffermäßige Angaben nicht gemacht, auch ist häufig nicht erwähnt, ob die Erkrankungen Früh- oder Spätervsipele waren. — Die Zahl der Todesfälle beträgt 9, hiervon entfallen auf Preußen 5, Königr. Sachsen 3, Württemberg 1.

In den von den Berichterstattern mehrfach erwähnten Fällen von schnell vorübergehender erysipelatöser Entzündung dürfte es sich wohl meist um die unter a (starke Entzündung der Haut in der Umgebung der Impfpusteln) mitgetheilten Krankheitserscheinungen gehandelt haben.

Preußen:

Berlin: 6 Fälle (4 Früh- und 2 Spätervsipele) bei 5 Erstimpflingen und 1 Wiederimpfling.

Potsdam: Je 1 Fall im Kreise Niederbarnim und in der Stadt Brandenburg, außerdem mehrere vereinzelte Fälle in Gerswalde.

Frankfurt a. O.: 6 Fälle von Impfrothlauf bei Wiederimpflingen im Kreise Soldin. — Einige Fälle mehr oder weniger ausgesprochener erysipelatöser Entzündung an den Impfstellen im Kreise Friedeberg.

Stettin: Einige Fälle im Kreise Greifenhagen und 1 Fall von Frühervsipel im Kreise Randow.

Köslin: 73 Fälle — größtentheils Frühervsipelas — in der Ortschaft Raseband des Kreises Neustettin, während der Monate Mai und Juni. — Die bei den erkrankten Kindern beobachteten Erscheinungen bestanden in großer Unruhe, Hitze, bisweilen Erbrechen, Krämpfen und Durchfall bei gleichzeitiger Röthung und Schwellung der Impfstellen. Die ersten Symptome traten innerhalb der nächsten 24 Stunden, bisweilen auch unmittelbar nach der Impfung ein. Es starben 2 Kinder; von diesen war das eine im Alter von 7 Monaten bereits in der auf die Impfung folgenden Nacht erkrankt und sodann unter Zeichen von Verdauungsstörungen nach 8 Tagen gestorben, ohne daß sich Schutzpocken entwickelt hatten. Der zweite Todesfall betraf gleichfalls einen Erstimpfling und trat, nachdem die geimpften Arme starke Anschwellung und Röthung gezeigt hatten, 6 Tage nach der Impfung ein. Nach ärztlicher Aussage hat eine interkurrente Diarrhoe den Tod des schwächlichen Kindes her-

beigeführt. Bei den übrigen 71 Kindern, von welchen 8 % längere Zeit bettlägerig und fieberhaft waren, sind Gesundheitsstörungen nicht zurückgeblieben. Der Stammimpfling konnte nicht mehr aufgefunden werden, zumal ein Gemisch von Lymphe verschiedener Kinder angewendet worden war. Eine im Kaiserlichen Gesundheitsamte ausgeführte Untersuchung der Lymphe ergab, daß in derselben weder Erysipel-Mikrokokken, noch die bei der Eiterung auftretenden Staphylokokken enthalten waren. Jedenfalls konnten zur Zeit der Untersuchung pathogene Mikroorganismen in der fraglichen Lymphe nicht mehr aufgefunden werden.

Posen: 1 Fall im Kreise Buk. Bei einem wegen vorhergegangener erfolgloser Impfung wiederholt geimpften Erstimpflinge entwickelte sich aus einem Impfstiche ein Absceß, welcher sich mit Erysipelas verband. Trotz aseptischer Behandlung verbreitete sich dasselbe über den ganzen Körper und führte nach 10 Tagen zum Tode. Bei 106 gleichzeitig mit derselben Lymphe und demselben Instrumente geimpften Kindern nahm die Impfung normalen Verlauf.

Breslau: Je 1 Fall von Rothlauf in den Kreisen Steinau und Striegau, 1 Fall von Spätерysipel im Kreise Waldenburg.

Magdeburg: Wenige Fälle im Kreise Oschersleben.

Merseburg: Einige Fälle in den Kreisen Halle Stadt — hauptsächlich Spätегysipele bei Wiederimpflingen —, Liebenwerda, Naumburg, Querfurt und Saalkreis — zum Theil bei Erstimpflingen —; 1 Todesfall im Kreise Zeitz an Spätегysipelas.

Hannover: Einige Fälle von Früh- und Spätегysipelas.

Hildesheim: Wenige Fälle von Erysipelas migrans.

Lüneburg: 1 Fall von Erysipel. Das betreffende Kind erkrankte 12 Tage nach der Impfung in der Wohnung, in welcher ein anderes von Gesichts-Erysipelas befallenes Kind gelegen hatte, so daß über die Ursache der Infektion kein Zweifel bestand.

Stade: 4 Fälle von Spätегysipelas.

Arnsberg: 44 Fälle von Rothlauf, davon 17 im Kreise Brilon und 27 im Stadtkreise Dortmund. Da als Ursache die heiße Witterung angegeben worden ist, so dürfte nach dem Berichte des Königlich preußischen Ministers der Medizinal-Angelegenheiten anzunehmen sein, daß es sich mehr um Erythem als um Erysipelas gehandelt hat, zumal von bedeutenden Erkrankungen nicht die Rede ist.

Kassel: 1 Früherysipel im Kreise Fritzlar.

Wiesbaden: Zur Beobachtung kamen Früh- und Spätrothlauf. 1 Todesfall.

Koblenz: Vereinzelte Fälle von Früh- und Spätегysipelas in den Kreisen Wetzlar, Altenkirchen, Ahrweiler und Neuwied, in letzterem bei Wiederimpflingen, welche nach der Impfung ihren Eltern bei der Heuernte geholfen hatten.

Düsseldorf: Theils Früh-, theils Spätегysipel mit Anschwellung der benachbarten Lymphdrüsen wurde beobachtet.

Köln: Mehrere Fälle von Früherysipel.

Aachen: Einzelne Früherysipele im Landkreise Aachen, 2 Spätoerysipele im Kreise Geilenkirchen. Im Kreise Malmedy litten fast 2% sämmtlicher Impflinge an Früherysipel.

Bayern: Je 1 Fall von Impfrothlauf in Freising, Aichach, Aibling, Geisenfeld, Edenkoben und Seßlach; je 3 Fälle in Weismain und Windsheim; im Impfbezirke Oberzell 5 und in Regen 11 Fälle bei Wiederimpflingen nach Erkältung und kaltem Baden; eine Reihe von Rothlauffällen in Sell, nach Mißhandlung der Impfstellen durch die Mütter, welche die Abimpfung hatten unmöglich machen wollen; wenige unbedeutende Rothlauffälle in Binswangen und Zusmarshausen; — ferner in Würzburg mehrmals abnorme bis zum Ellbogen reichende Ausdehnung der Randröthe besonders bei Wiederimpflingen und 2 Fälle erysipelatöser Entzündung und Eiterung in Miltenberg. Keine von allen Rothlauferkrankungen in Bayern nahm einen tödtlichen Ausgang. Auch sonst wurde keine bleibende Störung des Befindens der betreffenden Impflinge und Wiederimpflinge beobachtet.

Sachsen: Früh- und Späterysipele in 19 Medizinalbezirken, darunter 28 unter 166 Wiedergeimpften in der Stadt Oschatz und 22 im Landbezirke Oschatz; 4 Fälle allgemeinen Rothlaufs im Med.-Bez. Dippoldiswalde bei Erstimpflingen; 1 Todesfall im Med.-Bez. Freiberg an Wanderrose, zu welcher Bronchitis hinzugetreten war; 1 Todesfall im Med.-Bez. Chemnitz, bei welchem das Erysipel bei regelrecht entwickelten Pusteln vom Halse ausgegangen war, und 1 Todesfall im Med.-Bez. Flöha.

Württemberg: 19 Erkrankungen an Früherysipel und 50 Erkrankungen an Späterysipel mit einem Todesfalle. Der letztere trat bei einem zweijährigen Kinde 2 Monate nach der Impfung ein, nachdem sich 7 Wochen nach derselben an einer Impfnarbe ein Absceß entwickelt hatte, zu welchem sich ein wanderndes Erysipelas gesellte. Das Kind hatte schon ein Jahr zuvor an einem Absceß des gleichen Armes gelitten.

Baden: Vereinzelte Fälle von Früherysipel in den Amtsbezirken Kehl und Lahr. Späterysipel wurde von fast allen Bezirksärzten beobachtet und zwar mehrfach trotz sorgfältiger Asepsis. In 2 Bezirken wurde es besonders bei Schülern zurückgeführt auf unzweckmäßiges Verhalten, Turnen, Baden, Feldarbeit, das Tragen farbiger Flanellhemden u. s. w.

Hessen: Früherysipele sind von 5 Impfärzten erwähnt; einer derselben beobachtete Erysipelas „nicht allzuselten“. Genauere Angaben fehlen.

Mecklenburg-Schwerin: 9 Fälle — 6 bei Erst- und 3 bei Wiederimpflingen.

Großherzogth. Sachsen: 24 Früherysipele und zwar in 2 Orten bei 3 kleinen Kindern, in 9 Orten bei 19 Schulkindern (von 218 Wiedergeimpften) und bei 2 Schulkindern, welche von Mitschülern auf die geimpften Stellen der Oberarme geschlagen worden waren.

Mecklenburg-Strelitz: 6 Fälle von Spätervsipel (wovon 4 bei zwölfjährigen Mädchen).

Oldenburg: Einige Fälle von Früherysipel.

Braunschweig: Bei wenigen Impflingen.

Sachsen-Meiningen: Sehr seltene Fälle im Impfbezirke Meiningen; einzelne leichtere Erkrankungen in den Bezirken Heldburg, Saalfeld und Pößneck.

Sachsen-Altenburg: 5 Fälle und in einem Bezirke einige Fälle von Spätervsipel bei Wiedergeimpften.

Waldeck: Erysipele geringen Grades in der Umgebung der Impfpusteln im Kreise der Twiste; mehr oder weniger Fälle von Spätervsipel und einzelne Fälle von erysipelatöser Entzündung im Kreise Eisenberg.

Reuß ä. L.: 1 Wandererysipel bei einem Erstimpflinge 14 Tage nach der Impfung.

Lippe: Wenige Fälle leicht verlaufenden Erysipels.

Lübeck: 1 Fall von stark entwickeltem Früherysipel.

Bremen: Etwa 12 leichte Fälle im Impfbezirke Bremen-Stadt.

Elsaß-Lothringen: Verschiedentlich Fälle von Rothlauf in den Bezirken Ober- und Unterelsaß.

c) Verschwärung oder brandige Beschaffenheit der Impfpusteln.

Von den hierunter verzeichneten Erkrankungen endeten 5 mit dem Tode, davon 2 in Preußen, 2 im Königreich Sachsen und 1 in Württemberg.

Preußen:

Marienwerder: In Krzeminiewo, Kreis Löbau, erkrankten 4 Kinder am dritten Tage nach der Impfung, während 78 andere mit derselben Lymphe geimpfte Kinder gesund blieben, an einer Entzündung in der Umgebung der Impfpusteln. Die Achseldrüsen, sowie die Lymphdrüsen am Halse schwollen an und kamen zur Eiterung. Die Impfpusteln begannen etwa am 8. Tage nach der Impfung in stark eiternde, tiefe Geschwüre sich zu verwandeln. Eins der Kinder starb, nachdem die Eiterung der Impfpusteln und der Drüsen bis zum Tode angedauert hatte, 5 Wochen nach der Impfung; ein zweites Kind starb 4½ Monate nach der Impfung, nachdem die Impfstellen ebenfalls mehrere Monate geeitert und dann an verschiedenen Körperstellen pockenartige Pusteln sich gebildet hatten. Das Kind hatte während der ganzen Krankheit an Diarrhoe gelitten. Die beiden anderen Kinder genasen mehrere Monate nach ihrer Erkrankung.

Potsdam: 1 Fall von Verschwärung einzelner Pusteln bei einem skrophulösen Kinde im Kreise Beeskow-Storkow.

Frankfurt: 1 Fall im Kreise Ost-Sternberg, einige seltene Fälle im Kreise Züllichau-Schwiebus.

Stettin: Einige Fälle von Verschwärung der Impfpusteln im Kreise Randow. — Im Kreise Naugard zeigte die Mehrzahl der mit Glycerinlymphe geimpften Erst- und Wiederimpflinge am Revisionstage eitrige und

geschwürige Impfpusteln, welche bisweilen zu großen Geschwürsflächen zusammenflossen. — In 3 Impforten des Kreises Usedom-Wollin waren bei mehreren Erstimpflingen theils alle, theils einzelne Impfpusteln blasig aufgetrieben. Die Heilung erfolgte nach etwa 8 Tagen. — Im Kreise Regenwalde beobachteten zwei Impfärzte am 8. Tage nach der mit Stettiner Thymollymphe ausgeführten Impfung theils mit Schorf bedeckte Pocken, theils nur unregelmäßige Geschwüre mit infiltrirten Rändern und grauweißem Belage im Grunde der Impfstellen. Bei einzelnen Kindern waren die Geschwüre über den ganzen Körper verbreitet oder wenigstens auch an anderen Stellen des Armes aufgetreten. In einem Falle sind sie auf die Mutter und die übrigen Geschwister übertragen worden. Von 6 anderen Aerzten hatte nur einer dieselben Geschwüre entstehen gesehen.

Posen: 1 Fall im Kreise Schrimm. Das Geschwür erreichte den Umfang eines Zweimarkstückes und die Tiefe von 1 cm; es heilte nach 3 Wochen.

Merseburg: 1 Fall von starker Entzündung und harter Infiltration der Haut mit tiefer Geschwürsbildung im Saalkreise.

Schleswig: 1 Fall im Kreise Pinneberg.

Münster: 1 Fall mit Ekzembildung im Kreise Borken.

Minden: Einige Verschwärungen bei Wiedergeimpften im Kreise Paderborn.

Arnsberg: 43 Fälle von Verschwärung nicht brandiger Beschaffenheit im Kreise Dortmund. Nach dem Berichte ist es fraglich, ob die Ursache dieser Erkrankungen auf die hohe Temperatur, wie der Impfarzt annimmt, oder nicht vielmehr auf die bei der Impfung gemachten Kreuzschnitte zu schieben ist.

Koblenz: Einige Fälle von Verschwärung einzelner Pusteln im Kreise Koblenz.

Düsseldorf: In mehreren Fällen wurden brandige Pusteln beobachtet.

Königreich Sachsen: Seltene Fälle. Wiederholt kamen solche im Med.-Bez. Schwarzenberg vor, nämlich 10 mal, und zwar kombinirt mit Erysipel. Sie wurden nur bei Erstimpflingen beobachtet. Von diesen starb 1 Kind an hinzugetretener Darmentzündung. — Ein anderer an dieser Stelle aufzuführender Todesfall wird aus der Stadt Leipzig berichtet. Am 23. September waren etwa 150 Kinder mit derselben Thierlymphe geimpft worden. Bei einem Erstimpflinge, welcher am 30. September bei der Nachschau anscheinend gesund war, entwickelte sich am 4. Oktober ein Nasenkatarrh, die Impfstellen entzündeten sich, vereiterten in der Tiefe, und überzogen sich mit gelbem, schmierigem Belag. Es gesellte sich Bronchitis hinzu, beiderseits stellte sich Ohrenausfluß ein, auch schwollen die benachbarten Drüsen unter den Ohren an und abscedirten auf einer Seite. Am 20. Oktober erfolgte der Tod. Die Ermittelungen ergaben nur, daß in demselben Hause ein Kind wegen einer Angina ärztlich behandelt worden war, welche aber keinen diphtheritischen Charakter hatte.

Württemberg: 4 Erkrankungen, 1 Todesfall. Der letztere betraf einen Wiederimpfling, im Oberamt Böblingen, welcher zugleich mit 31 anderen Schülern mit derselben Menschenlymphe von Arm zu Arm geimpft worden war. Während bei sämmtlichen übrigen Impflingen die Pustelbildung normal verlief, flossen bei dem Verstorbenen die 5 Pusteln, welche sich entwickelt hatten, zusammen und bildeten ein Geschwür. Nichtsdestoweniger badete der Knabe im Bach und wurde bei einer Feuersbrunst am ganzen Leib durchnäßt. Bald darauf zeigten sich die Anzeichen von Mundsperre und 19 Tage nach der Impfung starb der Knabe an Tetanus.

Baden: Einzelne Fälle nur von Verschwärung werden aus zahlreichen Impfbezirken gemeldet.

Hessen: 2 Fälle von mißfarbigen Geschwüren in Bensheim, 3–5 Fälle beginnender Hautnekrose in Bingen; außerdem wurde in Alzey Verschwärung nach Mißhandlung der Impfpusteln gesehen.

Mecklenburg-Schwerin: 2 Fälle von Verschwärung bei Erstimpflingen.

Mecklenburg-Strelitz: 1 Fall.

Sachsen-Meiningen: Sehr seltene Fälle im Impfbezirke Meiningen.

Schwarzburg-Rudolstadt: Mehrere Verschwärungen der Impfstellen.

Bremen: 1 Fall im 2. Impfbezirke, welcher mit verbreitetem Erythem und Drüsenanschwellung begann.

Elsaß-Lothringen: Seltene Fälle in den Bezirken Unterelsaß und Lothringen, dagegen häufiger im Bez. Oberelsaß. Ein Impfarzt beobachtete 2 Fälle mit nachträglich hervortretendem brandigem Charakter der Entzündung, in denen die abgelösten Schorfe bis auf die Muskulatur reichende Substanzverluste hinterließen. Ausgang in Heilung. Außerdem sind im Kreise Mülhausen 5 Fälle, in welchen aus den Impfpusteln entsprechende Hautpfröpfe herausfielen und in Kolmar einige Fälle beobachtet.

f) Blutvergiftung (Pyämie, Septicämie).

Nur aus Mecklenburg-Schwerin wird über einen Fall von pyämischer Kniegelenksentzündung bei einem Erstimpflinge berichtet. Das Kind ist mit steifem Gelenke geheilt.

g) Akute und chronische Hautausschläge.

Unter den im Berichtsjahre zur Beobachtung gekommenen Hautausschlägen hat eine Form, welche sich durch ihre leichte Uebertragbarkeit von einer Person auf die andere auszeichnet, eine besondere Bedeutung erlangt. Es ist dies die auch ganz unabhängig von der Impfung nicht selten beobachtete Impetigo contagiosa. Es kann nach den auf der Halbinsel Wittow gemachten Erfahrungen (s. unter Reg.-Bez. Stralsund) nicht bezweifelt werden, daß der Keim dieser Krankheit mit der Lymphe übertragbar ist, so schwierig auch unter Umständen die Entscheidung der Frage sein kann, ob ein gehäuftes Auftreten von Erkrankungsfällen an Impetigo contagiosa nach Abhaltung der Impftermine in ursächlichem Zusammenhang mit den Impfungen steht, oder ob es sich da-

bei nur um ein zufälliges Zusammentreffen handelt (vergl. die unten ebenfalls besprochenen im Reg.-Bez. Düsseldorf gemachten Erfahrungen). — In der überwiegenden Mehrzahl der zur Kenntniß gekommenen Hautausschläge ist die Erkrankung eine leichte und zumal bei geeigneter Behandlung schnell vorübergehende gewesen; nur in einem Falle, in welchem überdies der Zusammenhang zwischen der Impfung und der Erkrankung keineswegs erwiesen ist, erfolgte ein tödtlicher Ausgang (s. unter Köln). Im Einzelnen ist den Berichten das Nachstehende zu entnehmen.

Preußen:

Königsberg: In Allenstein verlief ein Pockenausschlag, der sich vier Tage nach der Impfung entwickelt hatte, neben den Schutzpocken. Bei einem Erstimpflinge im Kreise Ortelsburg bedeckte sich der ganze Körper mit vaccineähnlichen Pusteln.

Danzig: Bei 2 Impflingen, einem Kinde im ersten Lebensjahre und einem Schulkinde, entwickelte sich ein über einen größeren Theil des Körpers sich verbreitender Ausschlag („Impetigo"), der für die Mutter des erstewähnten Kindes und noch für vier andere Kinder aus drei Familien ansteckend wurde, ohne daß die Erkrankten Nachtheile davon zurückbehielten. Daß die Impfung hieran Schuld war, hat dem Berichte zufolge nicht nachgewiesen werden können.

Stettin: Im Kreise Naugard, wo Thymollymphe aus dem Stettiner Impfinstitute (Menschenlymphe) benutzt war, erzeugte dieselbe zum Theil keine normalen Pusteln; es entstand überdies, von den Pusteln ausgehend, bei den meisten Kindern ein näßender schuppenbildender Ausschlag, der sich über Brust und Rücken verbreitet haben soll.

Köslin: Aehnliche Erkrankungen wie die auf der Halbinsel Wittow beobachteten (s. unter Stralsund) sind auch in einem Impfbezirke des Kreises Schlawe vorgekommen. Trotz eingehender Untersuchungen hat der betreffende Kreisphysikus keine charakteristischen Unterscheidungsmerkmale dieser Erkrankungen von denjenigen auf Rügen auffinden können. In der Ortschaft Sydow schritt die Krankheit auf dem Wege der Ansteckung von Haus zu Haus fort, so daß hier schließlich fast keine Familie verschont blieb; die Krankheit bewahrte aber bis in ihre letzten Ausläufer einen gutartigen Charakter. In der Regel trat 10 Tage nach der Impfung ein pockenartiger Ausschlag auf, welcher sich dann auf Nichtgeimpfte weiter verbreitete. Am 1. Tage zeigte sich ein kleiner rother Hof, am 2. im Centrum desselben ein die Epidermis abhebendes Bläschen mit wässerigem Inhalte, welches sich am 3. Tage verschorfte. Nach dem Abfallen der Borke blieb niemals eine Narbe zurück. War eine Eruption vorüber, so schloß sich an dieselbe bald eine zweite an, so daß sich die Krankheit bei demselben Individuum mehrere Wochen hinzog. Das Allgemeinbefinden blieb ungestört, Fieber war nur einige Mal anfangs in geringem Grade vorhanden. Drüsenanschwellungen zeigten sich nicht. Die Krankheit ist in einem Falle ohne Zweifel auch durch dritte

Personen, welche selbst nicht erkrankten, übertragen worden. Die Kranken klagten über brennenden durch den Ausschlag verursachten Schmerz. Der Ausschlag beschränkte sich stets auf 3 bis 8 Pusteln und hatte seinen Sitz am Unterarm, Unterschenkel, an den Lippen, an der Stirn und bei nährenden Frauen auch an den Brüsten. Die Krankheit hat in 8 Familien geherrscht; die Zahl der Kranken betrug ungefähr 30.

Im Reg.-Bez. Köslin sind außer den im Kreise Schlawe beobachteten Fällen auch noch in einigen anderen Ortschaften und zwar des Belgarder Kreises Erkrankungen an impetiginös-kontagiösem Ausschlage vorgekommen, wenn auch nur in verhältnißmäßig geringfügiger Anzahl. Von sämmtlichen 12 Kreisen des Bezirks hatten nur Bütow und Schievelbein absolut gar keine Andeutungen von Impferkrankungen zu verzeichnen.

Stralsund: Auf der Halbinsel Wittow auf Rügen erkrankten fast sämmtliche mit Stettiner Thymollymphe (Menschenlymphe) geimpften Kinder an einem Hautausschlage. Im Ganzen wurden 326 Erkrankungen konstatirt. Eine Anzahl Kinder, die mit Thierlymphe geimpft worden war, blieb gesund. Dadurch, daß der Ausschlag ansteckend war und sich von den Geimpften auf die übrigen Familienmitglieder übertrug, vermehrte sich die Zahl der Erkrankungen auf 340 bis 350, wobei die Vernachlässigung aller Reinlichkeit in engen und niedrigen Wohnungen, sowie die unterlassene Herbeiholung ärztlicher Hülfe einen erheblichen Beitrag zur Ausbreitung der Krankheit geliefert hat. Der Ausschlag hat sich erst im Laufe der zweiten Woche nach der Impfung entwickelt, bei manchen Kindern noch später. Die Wiedergeimpften blieben bis auf 3 bis 4 frei davon. Ueber die Beschaffenheit des Ausschlages rc., sowie über den Verlauf der Krankheit ist in den Veröffentlichungen des Kaiserlichen Gesundheitsamtes eingehend berichtet. (Jahrgang 1885 S. 272 und 316, sowie 1886 S. 5 und 36.) Auf die allgemeine Konstitution der betroffenen Kinder hat der von einer Kommission von Sachverständigen lediglich als Hautkrankheit (Impetigo contagiosa) bezeichnete Ausschlag keinen nachtheiligen Einfluß ausgeübt.

Die Maßregeln, welche ergriffen wurden, um der Verbreitung der Krankheit Einhalt zu thun, waren folgende:

a) Ausschluß der erkrankten Kinder vom Schulbesuche,
b) Pflege der Erkrankten durch Diakonissen,
c) zweimal in der Woche ärztlicher Besuch,
d) Gebrauch einer geeigneten Salbe und Waschung,
e) unentgeltliche Behandlung der Unbemittelten.

Posen: In der Impfstation Eichenwalde im Kreise Meseritz wurde bei der am 30. Mai ausgeführten Revision der 8 Tage vorher geimpften Kinder bei mehreren derselben eine über die Arme und den Körper verbreitete Blasenbildung gefunden. Der mit der weiteren Untersuchung beauftragte Kreisphysikus konnte am 2. Juni nur bei 13 Kindern einen

normalen Vaccineverlauf feststellen; bei den übrigen 28 fanden sich an den Impfstellen theils noch eiternde, theils mit Borke bedeckte bis 3 cm im Durchmesser haltende Geschwüre vor, sowie über den übrigen Körper zerstreute rundliche erbsen- bis pfennigstückgroße nur die Oberhaut betreffende bereits eingetrocknete Blasen. Nach den Angaben der Mütter hatten sich bereits am ersten und zweiten Tage nach der Impfung, seltener erst später, an den Impfstellen bläschenartige Erhebungen der Oberhaut gezeigt, welche unter starker Anschwellung der Oberarme und unter Fiebererscheinungen zu Geschwüren bis zur Größe eines Thalers sich entwickelten. 8 bis 14 Tage später sollen blasenartige Erhebungen der Oberhaut in Erbsen- bis Zehnpfennigstückgröße mehr oder weniger zerstreut und über den ganzen Körper verbreitet aufgetreten sein, welche mit klarer Flüssigkeit gefüllt waren, aufplatzten und zu Krusten eintrockneten. Auch dieser Ausschlag verbreitete sich in einigen Fällen auf nichtgeimpfte Personen und trat auch in leichter Form bei dem zu allen obigen Impfungen benutzten Stammimpflinge auf. Letzterer war ein 8 Monate altes, gut genährtes Kind, dessen Eltern und Geschwister frei von Krankheitserscheinungen waren. Am 21. August waren sämmtliche Erkrankte genesen. Der Ausschlag wurde als Pemphigus bezeichnet, dürfte aber nach Ansicht des Königlich preußischen Ministers der Medizinal-Angelegenheiten ebenfalls zu den impetiginös-kontagiösen Ausschlagsformen gehört haben. Bemerkt sei, daß zu den Impfungen eine Güntze'sche Impfnadel benutzt war, welche nicht frei von Rost war.

Merseburg: Ueber den ganzen Körper zerstreute „Pocken," welche am 5. Tage vollständig entwickelt und am 8. Tage abgeheilt waren, wurden in 2 Fällen im Kreise Liebenwerda beobachtet.

Münster: Zu Buer im Kreise Recklinghausen ist nach Verimpfung von Thierlymphe, welche von Dr. Protze in Elberfeld bezogen war, das Auftreten von „Pemphigus" beobachtet worden.

Düsseldorf: Im Kreise Kleve wurde einige Wochen nach der Impfung festgestellt, daß eine größere Zahl von Kindern in verschiedenen Impfbezirken an einem Hautausschlage litt, welcher anscheinend mit dem auf der Insel Rügen beobachteten identisch gewesen ist. Am Schlusse eines ausführlichen Berichtes, welchen der Kreisphysikus des Kreises Kleve über dieses Vorkommniß erstattet hat, faßt derselbe die Ergebnisse seiner Beobachtungen und Ermittelungen folgendermaßen zusammen:

„1. Der Ausschlag (Impetigo contagiosa) der geschilderten Form „und Ausbreitung ist unzweifelhaft leicht von Körper zu Körper durch „Wäsche, Kleidungsstücke u. a. m. übertragbar. Das Zusammenschlafen „in einem Bette war die häufigste Gelegenheitsursache der Verbreitung. „Nach der Art der Ausbreitung um Rücken und Gesäß ist die Ver„breitung durch die Sitzbrillen der Aborte mindestens möglich. Schmutz

„der Hautdecken und der Wäsche u. s. w. giebt für das Haften des „Kontagiums einen vorzüglichen Boden. Kratzen, Scheuern, die „Reibungen der Wäsche an anschließenden Stellen und bei Faltungen „geben zur Verbreitung auf demselben Körper um und in der Nähe der „primären Infektionsstelle und zur Uebertragung von Körper zu Körper „reichlichen Anlaß.

„2. Bei schlaffen Hautdecken, mäßig ernährten Kindern 2c., bei „den Formen torpider Skrophulose nimmt der Ausschlag leichtere und „allgemeinere Verbreitung an. Die Intensität der Form im Einzelnen „und im Allgemeinen hängt von der Intensität des übertragenen Virus „ab. Hieraus erklärt sich, daß die Ausbreitung in den Haushaltungen „mit größerer Kopfzahl an Kindern und halberwachsenen Individuen „an Intensität zunahm. Bei Mädchen war der Ausschlag häufiger „als bei Knaben zu finden. Ueber 17 Jahre alte Kranke wurden nicht „ermittelt.

„3. Der Hautausschlag, der in ähnlicher und fast gleicher Form, „aber in mäßiger Verbreitung seit einigen Jahren nach den Wahrneh„mungen der Aerzte am Niederrhein sich gezeigt hat, hat während und „nach der Impfung 1885 (Juli und Juni) eine größere Verbreitung „gefunden. Da mit der als vorzüglich geltenden animalen Lymphe von „Apotheker Aehle zu Burg a. W. nicht allein in meinen Impfbezirken „(4 und die Stadt Cleve), sondern auch außerhalb derselben privatim „und publice (Cranenburg, Niel) mit gutem Resultate geimpft wurde, „so ist die Lymphe als Träger des Kontagiums nicht anzuschuldigen, „es sei denn, daß die in Keeken und Pfalzdorf gebrauchten Tuben „infizirte und die anderen nichtinfizirte waren. Auffallend bleibt dann „nur, daß ein Theil der Kinder und nicht alle befallen wurden. Anderer„seits stehe ich nicht an, die Möglichkeit einzuräumen, daß durch das „Impfen selbst von dem Arme eines dem Impfarzte unbekannten kranken „Kindes das Kontagium auf einen anderen Arm übertragen werden „konnte. Dem setze ich die widersprechende Thatsache entgegen, daß bei „der Revision auf keinem einzigen Arm eine Komplikation der Impfpusteln „mit Ausschlag gesehen wurde. Meine Ansicht geht dahin, daß der für „sich harmlose und nur durch sein massenhaftes Auftreten bedeutungs„volle Ausschlag durch den Verkehr (einschließlich des Aufenthalts in „den Impflokalen) Verbreitung gefunden hat."

Köln: In Siegburg war am 12. Juli ein Kind mit Aehle'scher Lymphe geimpft, worauf sich am 19. Juli sechs normale Pusteln entwickelt hatten. Am 20. Juli verbreitete sich ein „Bläschenausschlag" über den ganzen Körper; späterhin entstanden größere Abscesse, die geöffnet werden mußten; es erfolgte eine allgemeine Erschöpfung, welche anfangs September den Tod herbeiführte.

In mehreren Berichten z. B. aus Aachen, Köln, Trier, Minden,

Hildesheim, Hannover, Stade wird das Vorkommen von Ekzem und Prurigo erwähnt, aus Merseburg 1 Fall von Furunkulose. Die Ekzeme betrafen vielfach skrophulose Kinder.

Bayern: Aus Bayern ist bezüglich des Vorkommens von Hautausschlägen nur berichtet, daß der Impfarzt von Kaiserslautern bei 2 Impflingen von verschiedenen Impfterminen nach normaler Pustelbildung Blasenbildung über den ganzen Körper mit beträchtlicher Temperatursteigerung aber von kurzer Dauer und mit baldigem Ausgang in Genesung beobachtet habe.

Königr. Sachsen: Ein mit Thierlymphe geimpfter Erstimpfling (Med.-Bez. Meißen) erkrankte 14 Tage darauf an Diarrhöe, der sich eine skrophulose Ophthalmie, sowie ein ausgebreitetes und hartnäckiges impetiginöses Ekzem anschloß. In der Stadt Hainichen wurde 1 Fall von allgemeiner Vaccine beobachtet. Ein Theil der hauptsächlich am Rücken und an den Beinen des betreffenden Impflings entstandenen 40—50 Pusteln gab zu langwieriger Verschwärung Veranlassung. Der öffentliche Impfarzt in Dresden beobachtete 30 mal ein postvaccinales Exanthem, am häufigsten in Morbillen- oder Urticariaform, welches am 5.—10. Tage nach der Impfung unter Fieber auftrat, über den ganzen Körper sich verbreitete und 1—4 Tage sichtbar blieb.

Baden: 1 Fall von ausgebreitetem, ekzematösem Ausschlag bei einem Wiedergeimpften, 14 Tage nach der Impfung von der Impfstelle ausgehend, im Bez. Baden. 1 Fall von pustulösem Ausschlag an den Füßen nach Impfung mit Thierlymphe im Bez. Bretten. Einige Fälle von fieberhaftem Ausschlag in den Bezirken Lahr und Offenburg. Aus den Bezirken Baden und Emmendingen wird von dem Auftreten disseminirter Varicellen nach der Impfung berichtet bei normalem Pustelverlauf. Auch in Karlsruhe wurde derartiger allgemeiner Ausbruch eines Hautausschlags in 2 Fällen beobachtet.

Hessen: Bei 2 Wiederimpflingen (in den Impfbezirken Worms und Bingen) traten pustulöse Ausschläge auf, welche bald wieder abheilten. Der eine derselben zeigte vorübergehend das Bild einer schweren Erkrankung, so daß der behandelnde Arzt an Variola dachte. Im Uebrigen wurden bisweilen vorübergehende Roseola- und Knötchenausschläge beobachtet; chronische Hautausschläge sind dagegen nicht erwähnt.

Mecklenburg-Schwerin: 3 Fälle von Hautausschlägen bei Erstimpflingen: einer derselben hatte schon vorher mehrfach an Ausschlägen gelitten, bei einem anderen verzögerte sich die Heilung wegen sehr schmutziger Haltung.

Sachsen-Koburg-Gotha: In einem Falle ein über den ganzen Körper verbreiteter kurz andauernder varicellenähnlicher Ausschlag bei einem kräftigen Kinde. 6 Fälle von masernähnlichen, einige Fälle von skrophulösen Hautausschlägen und 1 Fall von allgemeinem Ekzem.

Reuß ä. L.: Bei einem Erstimpfling in Greiz am 7. Tage nach der Impfung ein über den Körper zerstreuter, varicellenartiger Hautausschlag; bei einem anderen in Wildetaube 12 Tage nach der Impfung ein über den ganzen Körper verbreiteter Ausschlag, bestehend in rothen Flecken, auf denen Bläschen aufsaßen, bei gleichzeitigem Bestehen von Fieber und oberflächlichen Geschwüren in der Mundhöhle; außerdem bei 2 Erstimpflingen ein leichtes Ekzem.

Aus Braunschweig, Sachsen-Meiningen, Schwarzburg-Sondershausen, Schwarzburg-Rudolstadt, Bremen und Hamburg ist nur über vereinzelte und leichte Fälle von Hautkrankheiten berichtet, aus den übrigen Bundesstaaten 2c. fehlen bezügliche Angaben ganz.

h) Syphilis.

Außer 4 in Tauberbischofsheim (Baden) nach der Impfung beobachteten Erkrankungen an Syphilis, über welche auf S. 134 und 752 Jahrg. 1886 der Veröffentl. des Kaiserl. Gesundheitsamtes berichtet worden ist, sind weitere Fälle nicht vorgekommen. Jenes Ereigniß gab Veranlassung zu einer gerichtlichen Untersuchung, der betreffende Impfarzt wurde jedoch aus Mangel genügender Verdachtsgründe in thatsächlicher Beziehung außer Verfolgung gesetzt. (Vergl. auch „Aerztliche Mittheilungen aus Baden" Jahrgang 1886 Nr. 21 und 22.)

Schließlich sei hier noch derjenigen Erkrankungen und Todesfälle von Impflingen Erwähnung gethan, welche außer jeder nachweisbaren Beziehung zu der vorangegangenen Impfung gestanden haben

Preußen:

Stettin: 1 schwächliches Kind im Kreise Randow einige Wochen nach der Impfung an Lungenentzündung gestorben.

Köslin: 2 Todesfälle mehrere Wochen nach der Impfung im Kreise Dramburg. Dieselben standen nach dem Bericht des Kreisphysikus außer ursächlichem Zusammenhange mit der Impfung.

Breslau: 2 Impflinge im Kreise Oels in der ersten Woche nach der Impfung gestorben; es fehlte jeder Anhalt, den Tod mit der Impfung in Verbindung zu setzen.

Wie im Jahre 1884 waren auch im Jahre 1885 wieder 14 Fälle verzeichnet worden, wo die Todesursache auf die vorangegangene Impfung zurückgeführt war. Die nachträgliche Revision des Sachverhältnisses ergab, daß in keinem Falle ein ursächlicher Zusammenhang mit der Impfung stattgefunden hatte.

Magdeburg: 1 Kind im Kreise Oschersleben am 12. Tage nach der Impfung an Krämpfen gestorben.

Merseburg: 1 Kind in der zweiten Nacht nach der Impfung gestorben. Ein Einfluß der letzteren auf den tödtlichen Ausgang konnte nicht angenommen werden.

Stade: 3 Erstimpflinge am 3. bezw 5. Tage nach der Impfung gestorben, einer derselben im Kreise Neuhaus an Variola, der zweite in Stade ziemlich plötzlich wahrscheinlich an Masern: die Besichtigung der Leiche ergab an den Impfstellen keine Reaktionserscheinungen. Das dritte Kind starb im Kreise Osterholz an Lungenentzündung.

Kassel: Ein Todesfall im Kreise Hünfeld und zwei Todesfälle im Kreise Hanau vor der Nachschau; im ersteren Falle starb das Kind am 5. Tage nach der Impfung an Konvulsionen; in dem zweiten Falle fehlte für die Annahme eines Zusammenhangs zwischen Impfung und Tod des Kindes jede Grundlage; in dem dritten Falle handelte es sich um eine wahrscheinlich schon vor dem Impftermine erfolgte Scharlachinfektion.

Koblenz: 1 Erstimpfling erkrankte im Kreise Wetzlar gleich nach der Revision an tödtlich verlaufender Diphtherie. Die Pusteln wurden einige Tage vor dem Tode gangränös.

Bayern: In der Zeit zwischen Impfung und Kontrole traten in Annweiler ein schwerer Larynxkroup und eine Pneumonie auf, mehrere Pneumonien in Oberfranken.

Württemberg: 14 Erstimpflinge innerhalb der ersten 7 Tage nach der Impfung gestorben, davon 7 an Brechruhr, 3 an katarrhalischer Pneumonie, je 1 an Bronchitis und Eklampsie. In 2 Fällen war die Todesursache nicht mehr festzustellen. Außerdem starb 1 Wiederimpfling am 6. Tage nach der Impfung an Diphtherie, ohne daß die Quelle der Ansteckung nachzuweisen war.

Sachsen Koburg-Gotha: Im Impfbezirk Königsberg i. F. kamen 3 Lungenaffektionen zur Beobachtung, wovon die eine (kroupöse Pneumonie) zum Tode führte. Auch die Eltern des verstorbenen Kindes schrieben die Erkrankung nicht dem Impfen, sondern dem rauhen Tage zu, an welchem das Kind, welches schon vorher etwas schwerer geathmet haben soll, nach Königsberg getragen wurde.

Schwarzburg-Sondershausen: 1 Kind im Impfbezirke Gehren am 2. Tage nach der Impfung an Eklampsie gestorben.

Reuß j. L.: 2 Todesfälle Geimpfter noch vor dem Revisionstermin. Dieselben sind nach den angestellten Erörterungen der Impfung nicht zur Last zu legen.

Untersuchungen über das Verstäuben und Verdampfen von Quecksilber

mit besonderer Berücksichtigung der Verhältnisse in Spiegelbeleganstalten.

Von

Regierungsrath Dr. Renk.

Der gewerbliche Merkurialismus entsteht durch die Aufnahme von metallischem Quecksilber in den Organismus.

So sicher diese Thatsache besteht, so unklar ist noch die Art und Weise, wie das Quecksilber in den Organismus gelangt, ob es in den gewerblichen Anlagen, in welchen die Krankheit sich zeigt, in solchen Mengen verdampft, daß der Gehalt der Luft an Quecksilberdampf allein ausreicht, das Zustandekommen der krankhaften Erscheinungen zu erklären, oder ob — ähnlich wie bei anderen gewerblichen Metallvergiftungen — fein verstäubtes metallisches Quecksilber in den Körper gelangt und von der Lungenoberfläche oder dem Verdauungskanale aus aufgenommen, die bekannten Störungen hervorruft. Die allgemeine Annahme geht dahin, daß beide Aggregatzustände des Metalles, der dampfförmige und der feste, nebeneinander eine Rolle spielen, nur findet man bei Durchsicht der Literatur über die Quecksilberkrankheit, daß die verschiedenen Autoren in ihren Darstellungen bald dem einen, bald dem anderen Weg den Vorrang einräumen. Wie wichtig es aber ist, in dieser Frage eine richtige Abgrenzung zu finden, zeigt sich dann, wenn man daran geht, Vorkehrungen zur Verhütung der Quecksilber-Erkrankungen in den gewerblichen Anlagen — z. B. Spiegelfabriken — zu treffen: dieselben müssen wesentlich anderer Natur sein, wenn vorzüglich oder ausschließlich der Dampf des Metalles die Erkrankungen bewirkt, als wenn in erster Linie oder allein die Verbreitung von Quecksilberstaub die Veranlassung dazu giebt.

Von diesem Gesichtspunkte aus sind die folgenden Untersuchungen im Laboratorium des Kaiserlichen Gesundheitsamtes ausgeführt worden:

I. Versuche über das Verstäuben von Quecksilber.

Die Vorstellung, daß das metallische Quecksilber in Staubform übergehen könne, ist wohl hauptsächlich durch die so häufig zu machende Beobachtung erweckt worden, daß kleine Mengen von Quecksilber, welche von einem Tische auf den Boden fallen,

dort in eine große Menge feinster Tröpfchen zertheilt werden, so daß man je nach Umständen kaum mehr eine Spur davon vorfindet. Auch das Zertreten von Quecksilbertropfen bringt eine äußerst feine Zertheilung derselben hervor, und liegt es somit nahe genug sich zu denken, daß in Spiegelfabriken, woselbst viel Quecksilber auf den Boden fällt und von den Arbeitern zertreten wird, sich ergiebige Mengen von Quecksilberstaub entwickeln können. Dieselben würden alsdann bei dem Umhergehen der Arbeiter und noch mehr beim Abkehren des Bodens zum Zwecke der Wiedergewinnung des kostbaren Materials aufgewirbelt, in der Luft des Raumes vertheilt, und gelangten so entweder unmittelbar in die Athemwege der Arbeiter oder zunächst zur Ablagerung auf den verschiedensten, einen Halt darbietenden Flächen, von wo aus sie wieder gelegentlich aufgewirbelt werden könnten.

Soviel Wahrscheinliches diese Anschauungen für sich haben, so schien mir die Frage nach der Verstäubungsfähigkeit des Quecksilbers doch werth, eingehender geprüft zu werden, umsomehr, da früher von mir angestellte Untersuchungen über das physikalische Verhalten des Staubes in der Luft nicht unerhebliche Zweifel an der Möglichkeit des Schwebens von Quecksilberstaubpartikelchen erweckt hatten.

Vor Allem aber machte mir die Erwägung der spezifischen Gewichte von Luft einerseits und Quecksilber andererseits es unwahrscheinlich, daß auch bei feinster mechanischer Vertheilung ein Quecksilberstäubchen noch in der Luft schweben oder wenigstens so langsam zu Boden fallen könne, daß man von einem Gehalte der Luft an Quecksilberstaub zu sprechen berechtigt wäre. Da Quecksilber 10513 mal schwerer ist als Luft, so sollte man doch annehmen, daß auch das kleinste Partikelchen schnell in derselben zu Boden fallen müßte.

Zwar hat man auch andere schwere Metalle, wie Eisen, Blei, Zinn, Kupfer im Staube aus der Luft im Freien aufgefunden, doch kann diese Thatsache nicht für die Möglichkeit des Vorkommens von Quecksilberstaub in den Spiegelbelegereien angeführt werden, da einerseits alle diese Metalle ein geringeres spezifisches Gewicht haben als das Quecksilber, da ferner gar nicht erwiesen ist, ob sie nicht in irgend welchen chemischen Verbindungen mit geringerem spezifischen Gewicht aus der Luft fielen, und schließlich in der Spiegelbelegerei wohl auch die Kräfte nicht wirksam sind, welche z. B. bei Vulkanausbrüchen oder in menschlichen Feuerstätten thätig waren und jene Metalle beziehungsweise deren Verbindungen mit fortrissen. Ebensowenig könnte ein Hinweis auf die Verhältnisse bei anderen metallstaubentwickelnden Gewerben, z. B. in den Bleiweißfabriken als zutreffend erachtet werden, denn von allem Anderen abgesehen, ist doch jedenfalls Bleiweiß spezifisch viel leichter als Quecksilber (ungefähr halb so schwer als dieses).

Zur Orientirung stellte ich folgende Versuche an:

1. Versuchsreihe.

Zunächst suchte ich nachzuweisen, ob Quecksilbertropfen beim Herabfallen aus verschiedenen Höhen und Auffallen auf einen harten Körper wirklich in die Staubform vertheilt werden, wie dies angenommen wird. Es war zu erwarten, daß sich, im Falle diese Voraussetzung zuträfe, in einem hohen Gefäße, auf dessen Boden längere Zeit ein

Quecksilberregen niedergefallen ist, nachträglich Quecksilberstaub optisch oder auf chemischem Wege nachweisen lassen müßte. Die Methode des Nachweises feinster Stäubchen in der Luft, auch solcher von noch viel größerer Feinheit, als die bis jetzt für die feinsten gehaltenen Sonnenstäubchen Tyndall's, ist außerordentlich sicher; es mußte nur dafür gesorgt werden, daß in dem der Untersuchung dienenden Gefäße kein anderer Staub vorhanden sein konnte, als eben der erwartete Quecksilberstaub.

Die Versuchsanordnung wurde daher folgendermaßen getroffen: (Vergl. Fig. 1)

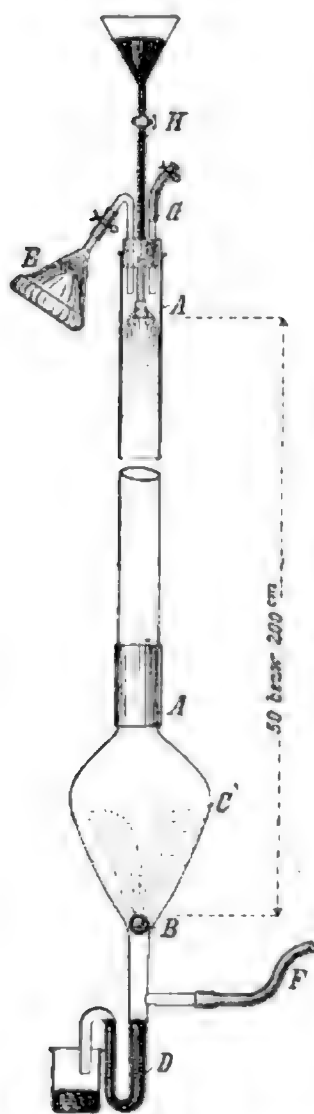


Fig. 1.

Mittels eines Quecksilberfilters (Trichterrohr, unten mit einem Stück Rehleder zugebunden) konnte ein Quecksilberregen erzeugt werden. Derselbe fiel in dem 4 cm weiten Glasrohre A — A herunter auf eine Glaskugel B im Glasgefäße C, sowie auf die unteren Theile der Wände des letzteren. Die Kugel ließ das sich ansammelnde Quecksilber abfließen und ergoß sich dieses durch einen Syphon D in ein untergestelltes Gefäß.

Daß dadurch ein ergiebiges Verspritzen von Quecksilber verursacht wurde, zeigte sich nach Aufhören des Regens, indem alsdann auch an den nicht direkt vom Regen getroffenen Wänden feinste Quecksilberkügelchen hingen.

Um den Apparat vollkommen staubfrei zu machen, wurde derselbe unten bei F mit einem Aspirator verbunden, und mittels dieses das 4 — 5fache des Inhaltes des ganzen Apparates an Luft hindurchgesogen. Da hierbei das Quecksilberfilter durch einen Glashahn H, das Rohr G durch einen aufgesteckten Gummischlauch mit Quetschhahn, ferner das untere Ende des Apparates durch den Quecksilbersyphon luftdicht verschlossen waren, so mußte die Luft vor ihrem Eintritte in den Apparat das Wattefilter E passiren und in diesem allen Staub ablagern. Das Wattefilter hatte ich aus einem Trichter hergestellt, der mit Watte gefüllt und schließlich noch mit einem Blatte Watte zugebunden wurde. Einige vorausgehende Versuche hatten gezeigt, daß diese Versuchsanordnung vollkommen staubfreie Luft garantirte, und konnte somit zu den Versuchen geschritten werden. Dieselben wurden in der Weise variirt, daß anfangs ein kurzes Glasrohr AA zur Anwendung kam, später ein langes, so daß in den ersten Versuchen der Regen eine Höhe von 50 cm, in den späteren von 200 cm zu durchfallen hatte; in allen Versuchen wurden 250 cbcm Quecksilber angewendet, welche ungefähr $^1/_4$ Stunde brauchten, um durch das Filter zu gehen.

Nach Ablauf des Quecksilberregens prüfte ich jedesmal die Luft auf Staubgehalt. Zu diesem Zwecke mußte erst die Luft im Innern des Apparates mit Wasserdampf gesättigt werden, was durch Eingießen einiger Kubikcentimeter Wasser durch das Rohr G geschah. Dieses, das Quecksilberfilter und die Verbindung mit dem Luftfilter wurden

dann durch Hähne abgeschlossen, ebenso die Verbindung mit dem Aspirator. Letzterer wurde dann hochgestellt, so daß das äußere Heberrohr eine Länge von 2 m hatte; wenn dann aus dem Aspirator nichts mehr ausfloß, somit die Verdünnung der Luft in ihm ihr Maximum erreicht hatte, wurde die Verbindung mit dem Apparate wiederhergestellt, nachdem mittlerweile das Zimmer verfinstert und ein intensives Lichtbüschel (elektrisches Licht) so gerichtet worden war, daß es das Glasgefäß C an seiner weitesten Stelle kreuzte. Der im Aspirator vorhandene negative Druck mußte sich nun auf die Luft im Apparate fortsetzen, dieselbe dadurch abkühlen. Es mußte sich alsdann Wasserdampf niederschlagen, und wenn Staub in der Luft vorhanden war, diesen deutlich sichtbar machen.

In keinem der angestellten Versuche, weder in denen mit kurzer, noch in denen mit langer Glasröhre, konnte aber auf diesem Wege das Vorhandensein auch nur einiger weniger Stäubchen sicher nachgewiesen werden und war damit erwiesen, daß Quecksilbertropfen, wenn sie auch aus beträchtlicher Höhe herunter- und auf einen harten Körper auffallen, nicht so fein verspritzen, daß Theilchen davon als Stäubchen in der Luft schweben oder weitergetragen werden könnten.

Zur Kontrole der ersten wurde noch eine

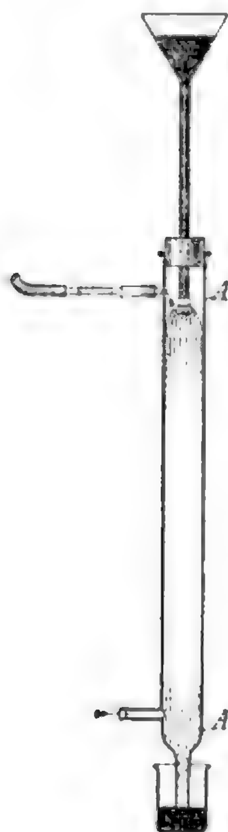


Fig. 2.

2. Versuchsreihe

angestellt, in welcher auf chemischem Wege das Resultat der ersten Versuchsreihe bestätigt werden sollte.

Wie dort wurde auch hier ein Quecksilberregen erzeugt, der die 3 cm weite Glasröhre A — A in Fig. 2 zu passiren hatte und gegen deren Wände und Boden anschlagen mußte. Das unten sich ansammelnde Quecksilber konnte in ein untergestelltes Gefäß abfließen; zwei seitlich angeblasene kurze Glasröhren gestatteten Luft durchzuleiten, und zwar geschah dies in der Richtung von unten nach oben, so daß der Luftstrom dem Quecksilberregen entgegenfloß. Beim Verlassen der Röhre wurde die Luft durch einen Wattepfropf geleitet, welcher alles, was in Staubform in der Luft vorhanden war, zurückhalten mußte. Die beiden mit diesem Apparate angestellten Versuche hatten eine Dauer:

der eine von 255 Minuten,
der andere von 22 „

und wurde während dieser Zeit ein Quecksilberregen unterhalten und gleichzeitig Luft durchgeleitet:

im ersten Versuche 112 l,
im zweiten „ 100 l.

Nach Beendigung des Regens wurde jedesmal das den Wattepfropfen enthaltende Glasrohr weggenommen, und dieser in verdünnte Salpetersäure geworfen, etwas erwärmt und dann filtrirt. In das mit kohlensaurem Natron abgestumpfte Filtrat wurde ein Streifen Goldblatt eingebracht und dann einige Stunden stehen gelassen. Das der

Flüssigkeit später entnommene Goldblatt zeigte in keinem der beiden Fälle eine Veränderung und erwies sich als frei von Quecksilber, wenn es in einem langen Reagensrohre stark erhitzt wurde.*)

Somit war das Ergebniß der optischen Probe und der 1. Versuchsreihe bestätigt.

3. Versuchsreihe.

In den vorausgehenden Versuchen war nur das Moment des Herabfallens von Quecksilber Tropfen aus beträchtlicher Höhe auf einen harten Gegenstand in Betracht gezogen worden.

Wie schon oben angedeutet, wird aber das auf den Boden gefallene Quecksilber durch die Tritte der Arbeiter verrieben, wobei die Rauhheit der Bodenoberfläche und der durch die Fußbekleidung und sonstige Ursachen in die Räume gebrachte Schmutz und Staub eine wesentliche Rolle spielen können.

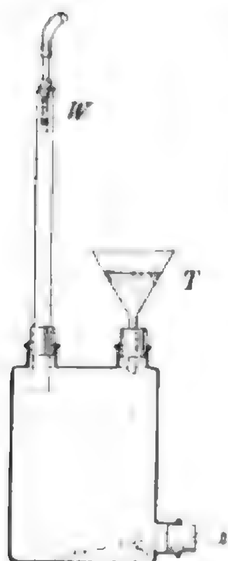


Fig. 3.

Um dieses Moment zu prüfen, stellte ich mehrere Versuche mit dem in Fig. 3 abgebildeten Apparate an. In den einen Hals einer zweihalsigen Wulff'schen Flasche war ein Glasrohr von 1,36 cm Weite eingesetzt, in dessen oberem Ende ein engeres Glasrohr mit Wattepfropf W luftdicht eingefügt wurde. Letzteres wurde mittels Gummischlauches mit einer Gasuhr und Aspirator oder Wasserstrahlgebläse in Verbindung gesetzt. Es konnte so Luft durch den Apparat gesogen und gemessen werden; dieselbe mußte durch einen nahe am Boden angebrachten Tubulus ein-, und durch den Wattepfropf austreten. Während dieses Durchganges der Luft wurde in der Flasche Staub erzeugt, indem durch den Trichter T in kleinen Mengen eine Verreibung von Quecksilber mit einem pulverförmigen Körper — das officinelle Hydrargyrum cum creta — eingeworfen wurde. Zeitweiliges Umschütteln des zu Boden gefallenen Pulvers unterhielt beständig eine feine Staubwolke in der Flasche.

Aus diesem vielleicht Quecksilber haltigen Staube wurde in allen Versuchen eine gewisse Menge in das weitere Glasrohr mitgeführt und im Wattepfropf zurückgehalten, die untere Seite des letzteren zeigte bald einen weißen Belag. Nach Durchleiten von 50 l Luft wurde der Wattepfropf wie in Versuchsreihe 2 in Salpetersäure gebracht und etwa vorhandenes Quecksilber aus der filtrirten Lösung mittels eines frisch abgefeilten Streifens Kupferblech abgeschieden. Um vor Täuschungen ganz sicher zu sein,

*) Der Nachweis minimaler Mengen Quecksilber im Reagensglase ist sehr empfindlich, kann aber mißglücken, wenn man das Rohr nicht horizontal hält. Ich benutzte 35 cm lange 2,3 cm weite Reagensrohre, die ich nur an der Stelle des eingebrachten Goldes oder Kupfers erhitzte; ist Quecksilber vorhanden, so entsteht in dem horizontal gehaltenen Rohre nahe der erhitzten Stelle ein grauer Anflug, welcher sich als Quecksilber sicher ausweist, wenn man in das noch warme Rohr ein Körnchen Jod einwirft. Wichtig ist, daß die Reagirröhren ganz rein sind; an den Wänden anhängender Schmutz giebt mit Jod braune Färbung. Ein vor kurzem gemachter Vorschlag, die Prüfung mit einem Tropfen Jodtinktur vorzunehmen, empfiehlt sich gar nicht, da auch hierbei ein brauner Beschlag in der Röhre entsteht, welcher unter Umständen die Reaktion verdeckt.

wurde in diesen und allen ferner zu beschreibenden Versuchen der betreffende Kupferstreifen auch noch im Reagensrohre geglüht und Jod verdampft.

Drei nach vorstehender Beschreibung angestellte Versuche waren bezüglich der Länge des weiteren Glasrohres und der Geschwindigkeit der durchgeleiteten Luft in folgender Weise verschieden.

Versuch 1.	Länge des Glasrohres:	25 cm;	50 l	Luft in	22 Minuten,
„ 2.	„ „ „	25 „	50 „	„ „	60 „
„ 3.	„ „ „	50 „	50 „	„ „	20 „

Daraus berechnet sich eine Geschwindigkeit der Luft im weiteren Glasrohre

im 1. Versuche von 26 cm,
„ 2. „ „ 9,7 „
„ 3. „ „ 28,9 „ in der Secunde.[1])

In allen drei Versuchen konnte kein Quecksilber nachgewiesen werden: die im Vergleich mit dem Verhalten der Luft in geschlossenen Räumen nicht unbedeutenden Geschwindigkeiten der Luft in den Versuchen waren somit nicht im Stande gewesen, staubförmiges Quecksilber mit fortzuführen, nicht einmal auf die kurze Entfernung von 25 cm, und glaubte ich schon auf Grund dieser Versuche die Möglichkeit des Vorkommens von Quecksilberstaub in der Luft der Spiegelbelegereien verneinen zu können. Vor Abschluß der Versuche aber verschaffte ich mir noch eigenhändig aus einer Berliner Spiegelbelegerei Staub, der sich auf Wänden und besonders auf den vorspringenden Theilen eines I Trägers der Decke des Belegraumes seit Jahren angesammelt hatte und unterzog diesen einer eingehenden Untersuchung.

4. Versuchsreihe.

Zunächst handelte es sich um eine chemische Untersuchung des gesammelten Staubes. Derselbe besaß eine rothbraune Farbe, herrührend von dem zum Schleifen der Spiegelfacetten benützten Polirmittel (Eisenoxyd), welches sich in allen Fabrikräumen vorfindet und die Staubablagerungen, wo solche vorhanden sind, weithin ersichtlich macht. Er war zusammengesetzt aus feinsten Stäubchen, welche durch geringe Erschütterungen oder durch geringe Luftbewegungen empor gewirbelt und fortgetragen wurden, und etwas gröberen Körnchen, welche nicht so leicht fortgeführt werden konnten; dazwischen fanden sich Flocken von Gewebefasern und Sandkörnchen, welch' letztere wohl gelegentlich von Bauarbeiten in der Nähe der Decke in jene Höhe gelangt waren.

Unter dem Staube fand sich an einer Stelle ein Stück Kupferblech, welches nach Angabe des Fabrikbesitzers der Fabrikarzt vor 10—12 Jahren an jener Stelle nebst Goldblättchen niedergelegt hatte, um einen Quecksilbergehalt der Luft nachzuweisen. Das Kupferblech war offenbar vergessen worden; es zeigte noch immer die charakteristische Kupferfarbe zwischen graulichen Flecken, welche aber durchaus nicht den Eindruck von Quecksilber machten; nur an den Rändern des Streifens waren einige weiße metallisch aussehende Stellen zu erkennen, welche den Verdacht erregten, daß sie von Amalgam

[1]) Dividirt man die in der Zeiteinheit (1 Secunde) durch eine Röhre fließende Luftmenge (ausgedrückt in Kubikcentimetern) durch den Querschnitt der Röhre (in Quadratcentimetern), so erhält man die Geschwindigkeit der Luft in Centimetern in 1 Secunde.

herrührten. Um sicher zu gehen, schnitt ich die 4 Ränder des ungefähr 30 qcm großen Blechstreifens ab, erhitzte dieselben im wagrecht gehaltenen Reagensrohre und erhielt eine deutliche Quecksilber-Reaktion.

Das gleiche Resultat ergaben einige Quadratcentimeter aus der Mitte des Kupferstreifens und war damit nachgewiesen, daß sich auf demselben im Laufe der Zeit Quecksilber niedergeschlagen hatte.

Da nun ein Verspritzen von Quecksilber bei der Arbeit des Spiegelbelegens bis in die Höhe von mehr als 4 m nicht möglich ist, blieb nur die Annahme übrig, daß das Quecksilber entweder in Dampfform in jene Höhe gelangt war und sich auf dem vielleicht manchmal etwas kälteren Kupferstreifen verdichtet hatte, oder daß es in Staubform sich auf demselben abgelagert und allmählich damit amalgamirt hatte; für letztere Ansicht sprach das fleckige Aussehen der Oberfläche des Streifens. Aufschluß hierüber konnte somit wahrscheinlich die chemische Zusammensetzung des gesammelten Staubes ergeben.

Es ließ sich denn auch in dem Staube sofort das Vorhandensein von Quecksilber auf das Deutlichste nachweisen. Ich verrieb erst eine Messerspitze voll davon, mit einem Tropfen Wasser angefeuchtet, auf einem blank polirten Kupferblech und erhielt dabei sofort einen deutlichen Quecksilberspiegel.

Auch trocken verrieben ergab der Staub das gleiche Resultat. Dagegen konnte in einem wässerigen Extrakte des Staubes kein Quecksilber nachgewiesen werden, ebensowenig im salzsauren und schwefelsauren Extrakte; es ließ sich daher mit Sicherheit annehmen, daß das Quecksilber im Staube in metallischer Form vorhanden war.

Die weitere Frage, ob auch die anscheinend nicht unbedeutende Menge Quecksilber durch Sublimation an jene Stelle unter der Decke des Arbeitsraumes gekommen, oder ob es in Staubform vom Boden durch Luftbewegungen dorthin transportirt worden war, wurde ihrer Lösung entgegengeführt durch die Entdeckung, daß neben Quecksilber auch Zinn im Staube enthalten war.

Wenn ich eine bestimmte Menge Staub mit verdünnter Salpetersäure erwärmte, filtrirte, dann mit kohlensaurem Natron abstumpfte, Schwefelwasserstoff einleitete und den damit erhaltenen Niederschlag, nachdem er abfiltrirt und ausgewaschen war, mit gelbem Schwefelammonium behandelte, ging ein Theil desselben in Lösung, aus welcher mit verdünnter Salzsäure Zinnsulfid ausgefällt wurde.

Eine sofort angestellte quantitative Bestimmung des Quecksilbers im Staube ergab einen Procentgehalt von 15,3, eine zweite Probe, untersucht von dem ständigen Hülfsarbeiter im Kaiserlichen Gesundheitsamte Herrn Dr. Heyroth, zeigte einen Gehalt des lufttrockenen Staubes von 13,64 % Quecksilber und 4,73 % Zinn.

Der gleiche Staub, durch ein sehr feines Sieb gesiebt, welches nur die flugfähigen Partikel durchgehen ließ, enthielt über Chlorcalcium getrocknet 17,05 % Quecksilber, welches als metallisches Quecksilber durch Destillation mit Kalk aus einem Verbrennungsrohre unter Wasser aufgefangen wurde. Die gleichzeitig entstandenen aromatisch riechenden theerartigen Destillationsprodukte ließen sich durch Alkohol leicht wegwaschen.

———

Der Güte des Königlichen Bezirksarztes und Medicinalrathes Herrn Dr. Merkel in Nürnberg verdanke ich eine Probe Staub aus den Fürther Beleganstalten, letzterer unterscheidet sich wesentlich von dem Staube der Berliner Anstalt, da in den betreffenden Betrieben zu Fürth die Spiegel nur belegt, aber nicht geschliffen werden. Beim Schleifen der Gläser, wie es in der Berliner Anstalt ausgeführt wird, wird viel Eisenoxydstaub in den Fabrikräumen verbreitet und dadurch nicht nur der Staub, sondern überhaupt alles: Boden, Wände, Einrichtungsgegenstände, Kleider und Schuhe der Arbeiter und selbst die unbekleideten Körpertheile der Arbeiter rothbraun gefärbt.

Der Staub aus Fürth dagegen ist hellgrau, geschmeidig und giebt auf blankem Kupferblech gerieben, sofort starke Amalgamirung. Qualitativ ließen sich nachweisen Sandkörnchen, Holz und Korkreste, Fädchen, in großer Menge Stärkekörner; von Metallen: Zinn, Blei und Quecksilber, Eisen nur in Spuren. Aus dem feinsten durch Absieben gewonnenen Staube wurden durch Destillation mit Kalk (siehe oben) 16,92 % Quecksilber gewonnen. Eine Analyse des ganzen Staubes dagegen ergab

7,33 % Kieselsäure,
5,97 % Zinn,
2,42 % Blei,
9,69 % Quecksilber.

Der Rest von 74,59 % ist als organische Substanz anzusprechen.

Erwägt man, daß Zinn nicht verdampft, ferner, daß in den Spiegelbelegereien außer reinem Quecksilber hauptsächlich Zinnamalgam in der verschiedensten Mischung mit Quecksilber auf den Boden gelangt und dort zertreten wird, so läßt sich aus den vorausgehenden Beobachtungen schon fast mit Sicherheit der Schluß ziehen, daß Quecksilber unter Umständen in Staubform übergeführt und durch Luftströmungen weiterbefördert werden kann. Um dies ganz sicher zu stellen, suchte ich den Nachweis zu führen, daß der in der Fabrik gesammelte quecksilberhaltige Staub wirklich durch Luftströmungen mitgenommen werde.

5. Versuchsreihe.

Hierzu bediente ich mich wieder des in Fig. 3 abgebildeten Apparates; die Versuchsanordnung war die gleiche wie bei den Versuchen mit Hydrargyrum cum creta. In den einzelnen Versuchen wechselte nur die Geschwindigkeit, mit welcher die Luft durchgeleitet wurde, sowie die Länge der weitern Glasröhre in folgender Weise:

Versuch.	Länge des Glasrohres.	Liter Luft.	Minuten.	Geschwindigkeit der Luft in 1 Sec.
1	12 cm	50	22	26,1 cm
2	12 „	50	120	4,8 „
3	50 „	50	67	8,5 „
4	110 „	45	51	10,1 „

Das Ergebniß war, daß in allen diesen Versuchen der schließlich röthlich braun gefärbte Wattepfropf Quecksilber enthielt und ist somit dargethan, daß das Quecksilber in den Spiegelbelegereien wirklich in so feine Stäubchen zertheilt wird, daß diese durch Luftströmungen von 5 cm in der Secunde Geschwindigkeit noch weitergetragen werden können. In einem Falle wurde sogar eine Verschleppung der Quecksilberstäubchen bis auf 1,1 m Entfernung und zwar in senkrechter Richtung nach aufwärts mit Sicherheit nachgewiesen.

II. Versuche über das Verdampfen von Quecksilber.

Bei dem völligen Mangel von Angaben über die Mengen Quecksilber, welche in einer mit dem Dampfe des Metalles gesättigten Luft vorhanden sein können — thatsächlich ist nur die Tension des Quecksilberdampfes bei verschiedenen Temperaturen genau ermittelt von Regnault —, hielt ich es für unerläßlich, über diese Frage einige Versuche anzustellen.

6. Versuchsreihe.

Es mußte bei diesen Versuchen zunächst Luft bei einer bestimmten Temperatur mit Quecksilberdampf gesättigt und einem gemessenen Volumen derselben hernach der Quecksilberdampf vollkommen wieder entzogen werden.

Der ersten Anforderung wurde im ersten Versuche dadurch entsprochen, daß ich mittels eines großen 15 l haltenden Flaschenaspirators Luft durch ein im erhitzten Sandbade stehendes Kölbchen, dessen Boden mit Quecksilber bedeckt war, leitete. Die Luft hatte vorher eine Röhre mit Wattepfropf zu passiren, wo sie all ihren Staub zurückließ, sättigte sich in dem Kölbchen bei hoher Temperatur mit Quecksilberdampf und wurde nun durch eine 1,2 m lange horizontal liegende Glasröhre, welche auf der ganzen Länge zum Theile mit Quecksilber gefüllt war, hindurchgeführt. Auf diese Weise mußte sich Luft mit Quecksilberdampf sättigen lassen. In den späteren Versuchen traf ich jedoch die Anordnung derart, daß die filtrirte Luft aus dem ersten Kölbchen in ein zweites, aus diesem in ein drittes und aus diesem endlich in ein viertes, ebenfalls mit Quecksilber beschicktes Kölbchen strömen mußte. Alle 4 Kölbchen standen auf dem erwärmten Sandbade, doch wurde die Gasflamme unter dem ersten Kölbchen angebracht, so daß dieses sich am meisten erwärmte. Die 1,2 m lange, mit Quecksilber gefüllte horizontale Glasröhre wurde bei diesen Versuchen weggelassen.

Um die Luft alsdann von ihrer hohen Temperatur auf eine niedere — etwa Zimmertemperatur — abzukühlen, führte ich sie durch einen Kühlapparat, ein mit Wasser umgebenes Schlangenrohr und aus diesem nach dem Absorptionsapparate. Das Wasser im Kühlapparate wurde mittels eines Sorhlet'schen Thermoregulators mit Wasserzuführung auf einer bestimmten Temperatur erhalten, für welche der höchste Gehalt der Luft an Quecksilberdampf gefunden werden sollte. Ich habe für die Versuche nur Temperaturen gewählt, welche auch in den Spiegelbelegen vorkommen können, bis zu 30° C.

Die auf solche Temperatur abgekühlte Luft wurde im ersten Versuche durch eine Absorptionsröhre mit Salpetersäure geleitet, welche erst mit Schwefelwasserstoff auf etwaigen Gehalt an Metallen geprüft und mit dem gleichen Volumen destillirten Wassers verdünnt worden war. Zur Füllung der Röhre waren ungefähr 100 ccm Flüssigkeit nothwendig.

Nachdem ich bei einer Wiederholung des ersten Versuches mit zwei derartigen Röhren auch in der zweiten noch Quecksilber nachweisen konnte, schien es geboten, auch noch auf andere Weise den Quecksilberdampf aus der Luft zu entfernen. Ich versuchte dies im zweiten Versuche mittelst metallischen Kupfers zu erreichen. In eine Röhre von schwerschmelzbarem Glase wurden Rollen von Kupferdrahtnetzen eingebracht und durch Glühen im Wasserstoffstrome eine oxydfreie Oberfläche des Metalles hergestellt. Um die Absorption des Quecksilberdampfes beim Durchleiten der quecksilberhaltigen Luft zu sichern, umgab ich die Röhre mit einem weiten Glasrohre mit Kältemischung,

Im dritten Versuche endlich und den folgenden, welche ich anzustellen genöthigt war, da die Resultate der ersten drei Versuche nicht übereinstimmten, verwendete ich Blattgold an Stelle von Kupfer. Ich ließ dieses durch den freiwilligen Hilfsarbeiter Herrn Dr. Elkan in kleine ca. 25 ccm fassende, leichte Kölbchen locker einfüllen und diese so mit einander verbinden, daß sie alle drei auf einmal auf die Wage gebracht und gewogen werden konnten. Soweit der zur Herstellung der Verbindungen nöthige Kautschuk der Luft ausgesetzt war, ließ ich ihn mit Siegellack überziehen, um die aus seiner Hygroskopicität entspringenden Fehler zu verhüten.

Die Messung der in Untersuchung gezogenen Luftmenge geschah im ersten Versuche durch geaichte Aspiratoren, im zweiten mittels Gasuhr und zwar so, daß die von Quecksilber befreite Luft durch diese gehen mußte; im dritten Versuche wurde die Luft nicht wie im zweiten mittels Wasserstrahlpumpe durch den Apparat gesogen, sondern mittelst eines 50 l fassenden Gasometers durchgedrückt und schliesslich noch mittels der Gasuhr genau gemessen.

Die Bestimmung der absorbirten Quecksilbermenge geschah auf folgende Weise. Im ersten Versuche wurde die aus dem Absorptionsrohre sorgfältig ausgewaschene Salpetersäure mit kohlensaurem Natron abgestumpft, dann mit Schwefelwasserstoffwasser versetzt und nach 24stündigem Stehen der entstandene Niederschlag auf gewogenem Filter gesammelt, getrocknet und gewogen. Aus dem so gefundenen Quecksilbersulfid ließ sich die Menge Quecksilber, welche in der untersuchten Luftmenge enthalten war, berechnen. Im zweiten Versuche mußte, da sich unter der Einwirkung der Kältemischung Wasser auf den Kupferdrähten niedergeschlagen hatte, erst dieses durch Durchleiten über Schwefelsäure getrockneter Luft entfernt werden. Hierauf wurde die Röhre an einem Ende zugeschmolzen, das andere Ende aber ausgezogen und eine Kugel angeblasen. Die so vorgerichtete Röhre legte ich in einen Verbrennungsofen und erhitzte vom zugeschmolzenen Ende anfangend gegen die Kugel zu, welche beständig durch aufträufelndes Wasser gekühlt wurde. Schließlich trieb ich alle im ausgezogenen Theile der Röhre sich niederschlagenden Quecksilberdämpfe nach der Kugel und schnitt dann diese ab. Nachdem ich einige Zeit gut getrocknete Luft durch dieselbe geleitet hatte, wog ich sie, verjagte alsdann durch Erhitzen das Quecksilber aus derselben und wog nach dem Erkalten wieder.

In den letzten Versuchen endlich wurde das vom Golde absorbirte Quecksilber durch direkte Wägung des kleinen Absorptionsapparates bestimmt. Bei dieser Anordnung mußte vermieden werden, daß Staub aus der Luft oder Wasser sich auf dem Golde niederschlagen konnte, was dadurch erreicht wurde, daß die durchgepreßte Luft erst eine Flasche mit konzentrirter Schwefelsäure passiren mußte, bevor sie in die Quecksilberdampf entwickelnden Kölbchen eintrat.

Bei dieser als vollkommen entsprechend zu erachtenden Versuchsanordnung bestand somit der Apparat aus folgenden einzelnen Theilen, wie sie in Fig. 4 schematisch dargestellt sind.

Aus dem in der Zeichnung nicht angegebenen Gasometer nahm die Luft ihren Weg durch einen Regulirhahn (1) (zur Regulirung der Geschwindigkeit), durch die Schwefelsäurevorlage (2), nach den Kölbchen zur Entwicklung von Quecksilberdampf (3),

von hier in die Kühlschlange (4), aus dieser in den Absorptionsapparat (5) und endlich in die Gasuhr (6).

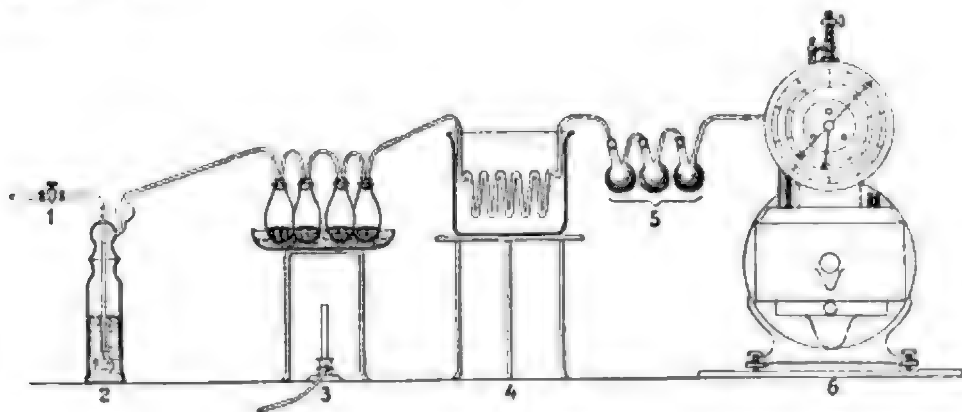


Fig. 4.

Die Ergebnisse der vorstehend beschriebenen Versuche sind in nachfolgender Uebersicht zusammengestellt.

Nummer des Versuches.	Zahl oder Nummer der Versuchstage.	Untersuchte Luftmengen in Litern.	Temperatur der Luft.	Gefundene Quecksilbermenge in mg.	Quecksilbermenge auf 1 cbm Luft mg.
I.	11 Tage	208,0	15°	1,724	8,3
II.	6 Tage	1028,0	20°	2,0	2,0
III.	Erster Tag	30,0	30°	0,6	20,00
	Zweiter „	91,0	„	1,6	17,58
	Dritter „	87,0	„	1,4	16,05
	Vierter „	75,0	„	1,2	15,87
	Fünfter „	120,8	„	2,0	16,67
Summa	5 Tage	403,8	30°	6,8	16,82
IV.	Erster Tag	115,5	20°	1,2	10,39
	Zweiter „	173,8	„	1,7	9,78
	Dritter „	147,0	„	0,8	5,44
	Vierter „	103,5	„	1,2	11,59
Summa	4 Tage	539,8	20°	4,9	9,08
	nach Ausschluß des 3. Versuchstages				10,44
V.	Erster Tag	152,2	10°	1,0	6,56
	Zweiter „	143,9	„	1,0	6,95
Summa	2 Tage	296,1		2,0	6,76
VI.	Erster Tag	159,0	0°	0,7	4,40
	Zweiter „	303,7	„	1,2	3,95
	Dritter „	312,5	„	1,3	4,16
Summa	3 Tage	775,2	0°	3,2	4,13

Die Resultate der einzelnen Versuche gehen ziemlich weit auseinander, wenigstens sind die des II. und IV. Versuches, welche bei gleicher Temperatur auch gleiche Resultate hätten ergeben sollen, um ein Vielfaches von einander verschieden; es wird jedoch bei Betrachtung des III., IV. und V. Versuches sofort klar, daß diese allein als entscheidend zu betrachten sind. Denn hier sind von Tag zu Tag ziemlich gut übereinstimmende Wägungen gemacht worden, welche sich wieder mit dem Gesammtresultate in guter Uebereinstimmung befinden. Die geringen hierbei zu Tage getretenen Abweichungen erklären sich leicht aus dem verhältnißmäßig geringen nur in Milligrammen und Zehnteln ausdrückbaren Mengen Quecksilber.

Die einzige größere Abweichung, welche am dritten Tage des IV. Versuches beobachtet wurde, findet ihre Erklärung in der zu großen Geschwindigkeit der durchgeleiteten Luft. Dieselbe betrug nämlich

im Versuche III:	am ersten	Tage	12	l	in	1	Stunde,
	„ zweiten	„	12	„	„	1	„
	„ dritten	„	13	„	„	1	„
	„ vierten	„	13	„	„	1	„
	„ fünften	„	16	„	„	1	„
im Versuche IV:	„ ersten	„	14	„	„	1	„
	„ zweiten	„	19	„	„	1	„
	„ dritten	„	28	„	„	1	„
	„ vierten	„	15	„	„	1	„

Da nun im Versuch IV die Mengen Quecksilberdampf in Kubikmeter abnahmen, je größer die Geschwindigkeit der durchgeleiteten Luft war, erscheint es gerechtfertigt, den dritten Versuchstag mit seiner abnormen Geschwindigkeit auszuscheiden und die aus den Ergebnissen des ersten, zweiten und vierten Versuchstages sich berechnenden 10,44 mg als die richtige Größe anzunehmen. Die Berechtigung hierzu ergiebt sich außerdem auch noch aus einigen später zu erwähnenden Versuchen, welche ziemlich gleichzeitig und deshalb ohne Kenntniß des Ergebnisses des IV. Versuches angestellt worden sind.

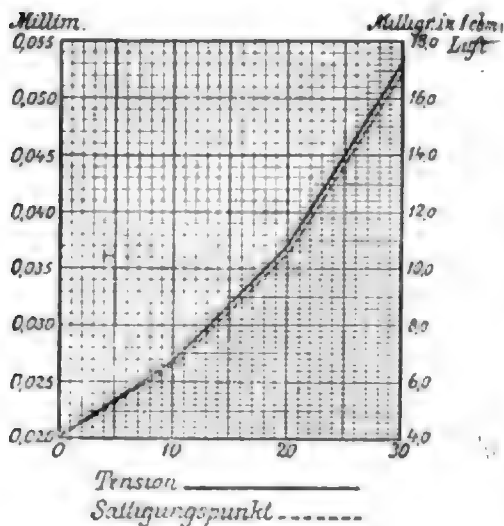


Fig. 5.

Daß die direkte Wägung des gefundenen Quecksilbers in vorliegendem Falle einer Analyse mittels Auflösung und Umwandlung in eine chemische Verbindung vorzuziehen war, dürfte bei der Kleinheit der Mengen, um die es sich handelt, kaum einer besonderen Erwähnung bedürfen.

Außerdem entspricht der verschiedene Gehalt der Luft bei den verschiedenen Temperaturen der Erwartung und schließt sich die Kurve des von mir gefundenen Sättigungspunktes der Luft für Quecksilberdampf der Kurve der von Regnault festgestellten Tension des Quecksilberdampfes innig an, wie sich aus der folgenden Tabelle und nebenstehender Fig. 5 deutlich ersehen läßt.

Temperatur.	Tension mm.	Quecksilbermenge in 1 cbm Luft.
0°	0,0200	4,13 mg
10°	0,0268	6,76 „
20°	0,0372	10,44 „
30°	0,0530	16,82. „

Man kann daher die Ergebnisse der Versuche III, IV und V als der Wirklichkeit entsprechend ansehen.

7. Versuchsreihe.

Auch noch auf anderem Wege suchte ich gleichzeitig eine Antwort auf die Frage nach der Menge Quecksilberdampf im Kubikmeter Luft zu erhalten, leider ohne Erfolg; doch möchte ich diesen Versuch nicht unerwähnt lassen, da er zeigt, wie außerordentlich gering die Quecksilbermengen sind, um die es sich hier handelt und wie schwierig es ist, sie selbst mittels sehr empfindlicher Methoden zu bestimmen. Ich beabsichtigte, mittels eines Recknagel'schen Differentialmanometers das spezifische Gewicht einer mit dem Metalldampfe gesättigten Luftsäule zu bestimmen und daraus die Menge des Dampfes berechnen. Zu dem Zwecke stellte ich aus mehreren luftdicht verbundenen 4 cm weiten Glasröhren ein 3 m langes Rohr her, dessen Enden durch doppelt gebohrte Gummistopfen luftdicht verschlossen wurden. In den Bohrungen waren oben ein Quecksilberfilter, wie solches schon mehrmals erwähnt ist, und ein Glasrohr mit Hahn angebracht; unten 2 Glasröhren, deren eine unmittelbar an der inneren horizontalen Fläche des Stopfens endigend, eingegossenes Quecksilber ableitete, während die andere im Innern des Apparates hakenförmig umgebogen, (um ein Hineingelangen von Quecksilber zu vermeiden), die Verbindung mit dem Differentialmanometer herstellte. In diese Verbindung war ein Zweiwegehahn eingeschaltet, um die Luft im Apparate entweder mit dem Manometer verbinden zu können oder davon abzuschließen und die Verbindung mit der umgebenden Luft zu ermöglichen.

Durch das Quecksilberfilter wurde ein Quecksilberregen erzeugt, durch welchen die Luft mit Quecksilberdampf gesättigt werden sollte. Um dies ganz sicher zu erreichen, erwärmte ich das Quecksilber vorher auf 40—50° C. Hierbei stieg natürlich die Temperatur im Innern der Röhre und mußte mit der Ablesung gewartet werden, bis innen in der Röhre und außerhalb Temperaturgleichheit eingetreten war. Um dies genau zu erreichen, hatte ich innen und außen, oben und unten Thermometer angebracht, welche meist ½ Stunde nach Aufhören des Quecksilberregens gleichen Stand zeigten. War dieser eingetreten, so öffnete ich den Hahn oben neben dem Quecksilberfilter, um etwaige Druckdifferenzen gegenüber der äußeren Luft zu beseitigen, auf einige Secunden, verschloß unten die Ableitung für das Quecksilber und stellte die Verbindung mit dem Recknagel'schen Differentialmanometer her. Letzteres war so empfindlich eingestellt worden, daß 1 mm Ausschlag noch 0,025 mm Wasserdruck entsprach; da sich nun mittels Fernrohres $^1/_{10}$ mm Ausschlag abschätzen läßt, so konnte ich noch 0,0025 mm Wasserdruck feststellen; wie schon angedeutet, erhielt ich jedoch kein Resultat.

Dies war anfangs sehr überraschend, denn da Quecksilberdampf 6—7 Mal schwerer ist als atmosphärische Luft, so hatte ich erwartet, daß selbst bei sehr geringem Gehalte

der Luft an Quecksilberdampf ein Ausschlag erfolgen würde. Jetzt, nachdem mittlerweile die Versuche III, IV und V der 6. Versuchsreihe angestellt worden sind, läßt sich rechnerisch nachweisen, daß bei der von mir gewählten Versuchsanordnung ein solcher nicht erfolgen konnte. Bei 20° C. kann die Luft in 1 cbm 10,44 mg Quecksilberdampf enthalten. 1 cbm solcher Luft muß daher rund um 10 mg schwerer sein, als 1 cbm quecksilberfreie Luft. Denkt man sich 3 cbm mit Quecksilberdampf gesättigter Luft über einander gestellt, so wird das Uebergewicht gegenüber 3 anderen cbm Quecksilber freier Luft = 30 mg sein. Um zu finden, welchem Wasserdrucke diese Menge Quecksilber entspricht, denke man sich die Grundfläche der Luftsäule aus 3 cbm Luft = 1 qm mit 30 mg Wasser bedeckt; dieselben haben ein Volum von 0,03 ccm und nehmen eine Höhe von $\frac{0{,}03 \text{ ccm}}{10\,000 \text{ qcm}} = 0{,}000003$ cm oder 0,00003 mm ein und würden somit einer Wassersäule von dieser Höhe das Gleichgewicht halten. Solch' geringe Größen lassen sich aber mittels des Differentialmanometers nicht mehr messen und ist damit bewiesen, daß in dem vorher beschriebenen Versuche ein Resultat nicht erhalten werden konnte.

8. Versuchsreihe.

Nachdem in der 6. Versuchsreihe sich eine Methode ergeben hatte, das in der Luft dampfförmig enthaltene Quecksilber genau zu bestimmen, ging ich daran in einer Spiegelfabrik einen praktischen Versuch anzustellen. Die Berlin-Aachener Spiegelmanufaktur in Berlin stellte hierzu bereitwilligst ihre Räume zur Verfügung; dort ließ ich während zweier Tage durch den Hülfsarbeiter im Kaiserlichen Gesundheitsamte Herrn Dr. Elkan, fortgesetzt Luft untersuchen.

Dieselbe wurde hierbei mittels größerer Aspirationen durch Kölbchen, wie sie Carl v. Voit zur Wasserbestimmung für den Respirationsapparat angegeben hat, die aber in diesem Falle mit Blattgold angefüllt waren, geleitet, vorher aber von Staub mittels eines vorgelegten Wattepfropfens befreit. Vor dem Versuche und nach demselben ließ ich im Laboratorium unmittelbar vor dem Wägen durch die beiden Kölbchen mit konzentrirter Schwefelsäure getrocknete Luft hindurchleiten, um so einen allenfallsigen Einfluß der Luftfeuchtigkeit auszuschließen.

Am ersten Versuchstage stand der Apparat, da eben nicht belegt wurde, im sogenannten Trockenraume; am zweiten Tage dagegen im Belegraume selbst, in der Nähe der Belegtische, die an diesem Tage mehrfach benutzt wurden.

Das Resultat war Null. Die beiden mit Gold gefüllten Kölbchen zeigten nach 2 Tagen unverändertes Gewicht, obwohl 712 l Luft durchgeleitet worden waren, nur das Wattefilter hatte um 7,3 mg zugenommen; und zwar, wie gleich hier bemerkt werden soll, in Folge davon, daß, während unser Apparat im Gange war, der Belegraum ausgekehrt wurde.

Dieses überraschende Resultat gab die Veranlassung zu folgendem Laboratoriumsversuche.

Auf einem 1,1 m langen und 0,46 m breiten Tische mit Rand wurde reines metallisches Quecksilber ausgegossen, so daß es die ganze Oberfläche bedeckte. In der

Mitte der Fläche wurde ein mit Gold gefülltes Kölbchen angebracht und durch dieses Luft gesogen, welche erst ein Wattefilter zu passiren hatte und zuletzt gemessen wurde.

Die Entnahme der Luft geschah 3—4 cm über der Quecksilberoberfläche. Nachdem in 4 Tagen 1118 l Luft durchgegangen waren, wurde unter den nöthigen Kautelen gewogen, und ergab sich eine Zunahme von 2,1 mg.

Bei einer Wiederholung des Versuches, wobei innerhalb zweier Tage 1405 l Luft durchgingen, fand sich jedoch keine Gewichtszunahme.

Dieses so unerwartete Resultat lenkte nun erst die Aufmerksamkeit auf den Einfluß der Geschwindigkeit der Durchleitung und als diese berechnet wurde, stellte sich heraus, daß in dem Versuche in der Fabrik in 1 Stunde 60 l, im Laboratorium im ersten 4tägigen Versuche in 1 Stunde 23,3 l und im zweiten nur 2tägigen Versuche in 1 Stunde 58,5 l Luft den Apparat durchflossen hatten. Blickt man jetzt zurück auf die Resultate des IV. Versuches in der 6. Versuchsreihe, so tritt der Einfluß der zu großen Geschwindigkeit der Luft im Apparate als äußerst störend hervor, und müssen die eben beschriebenen Versuche daher als mißlungen bezeichnet werden.

Einer Wiederholung des Versuches in der Fabrik stellten sich erhebliche Hindernisse in den Weg. Ich suchte daher ähnliche Verhältnisse, wie sie in Spiegelfabriken vorkommen können, im Laboratorium herzustellen.

In der Mitte eines kleinen Arbeitszimmers, in welchem ich alle meine früheren Versuche mit Quecksilber angestellt hatte, auf dessen Boden jedenfalls viel Quecksilber verspritzt war, stand der schon früher benutzte 0,506 qm große Tisch. Rings um denselben ließ ich außerdem 10 Schalen mit flachem Boden (für photographische Zwecke) aufstellen. Auf dem Tische wurde Quecksilber ausgegossen, so daß derselbe ganz damit bedeckt war. In den Schalen wurde Quecksilber in Tropfenform ausgebreitet, so wie man es auf dem Fußboden von Beleganstalten vorfindet.

Ueber der Mitte der Quecksilberoberfläche auf dem Tische wurde in der Entfernung von 5 cm bezw. 50 cm je ein Goldblättchenapparat mit Wattefilter angebracht, und nun mittels einer Wasserstrahlpumpe Luft durchgeleitet.

Die im Tage durchgegangenen Luftmengen, die daraus sich berechnenden mittleren Geschwindigkeiten, sowie das Ergebniß der Wägung finden sich in folgender Uebersicht zusammengestellt.

(Siehe Tabelle Seite 128.)

Es berechnet sich daraus ein Quecksilbergehalt eines cbm Luft nach

Versuch I	von	1,63
II	„	1,92
III	„	1,35
IV	„	1,18
V	„	0,85

Milligrammen, oder wenn man die bei gleicher Entfernung des Absorptionsapparates von der Quecksilberoberfläche angestellten Versuche zusammenzieht:

bei einer Entfernung	von 5 cm	(senkrecht)	von 1,86
„	50 „	(„)	„ 1,26
„	1 m	(seitlich)	„ 0,85 Milligrammen.

Nr. des Versuches.	Datum	Durchgeleitete Luft absolut in Litern.	Liter in 1 Stunde.	Gefundene Menge Quecksilber.	Entfernung von der Quecksilberoberfläche.
I.	16.IV.—17.IV.	735,2	30		5 cm
	17.IV.—18.IV.	475,4	26		
	Summa	1228,6	—	2,0 mg	
II.	18.IV.	109,5	17		5 cm
	18.—19.IV.	385,2	16		
	19.—20.IV.	363,0	16		
	20.—21.IV.	284,8	16		
	Summa	1142,5	—	2,2 mg	
III.	17.IV.—18.IV.	509,7	19		50 cm
	18.IV.—19.IV.	332,2	15		
	19.IV.—20.IV.	196,0	12		
	Summa	1037,9	—	1,4 mg	
IV.	19.—20.IV.	61,3	14		50 cm
	20.—21.	324,4	15		
	21.—23.IV.	617,7	12		
	23.—24.	165,7	10		
	Summa	1269,1	—	1,5 mg	
V.	22.—23.IV.	417,2	10		1 m in horizontaler Richtung
	23.—24.IV.	307,2	13		
	24.—25.IV.	325,9	14		
	Summa	1060,0	—	0,9 mg	

Demnach erwies sich die Luft des Zimmers, welche während des Tages auf Zimmertemperatur erhalten wurde, nicht gesättigt mit Quecksilberdampf, obwohl die Verdampfung von einer mindestens 2 qm großen Oberfläche erfolgen konnte. Nimmt man an, die mittlere Temperatur während der Versuche, welche Tag und Nacht fortgingen, habe 10° C betragen, was ungefähr der Wirklichkeit entsprechen dürfte, so war die Luft in der Entfernung von 5 cm von der Quecksilberfläche zu 27%, in der Entfernung von 50 cm zu 19% und 1 m seitlich zu 13% mit Quecksilberdampf gesättigt.

Es sei an dieser Stelle noch eines Versuches Erwähnung gethan, in welchem ich durch direkte Wägung zu bestimmen suchte, wie viel Quecksilber in einer gewissen Zeit von einer gegebenen Oberfläche abdunstet.

In einem Zimmer, dessen Luft vollkommen frei von Quecksilberdämpfen sein mußte, stellte ich eine flache Schale mit Quecksilber auf; die Oberfläche des Metalles betrug 0,0065 qm. Bei einer Zimmertemperatur, die unter Tags zwischen 15° und

20° C schwankte, verdampften von dieser Oberfläche in 4 Tagen 0,106 g Quecksilber, somit in 1 Tage 0,0265 g Quecksilber. Daraus berechnet sich für den Quadratmeter Quecksilberoberfläche und Tag eine Verdunstung von 4,08 g Quecksilber, eine Menge, welche 391 cbm Luft von 20° C mit Quecksilberdampf zu sättigen oder 1954 cbm Luft von gleicher Beschaffenheit mit einem Gehalte von 20% Quecksilberdampf zu versehen vermag.

III. Versuche über die Aufnahme von Quecksilber durch die Kleidung.

9. Versuchsreihe.

Es ist bekannt, daß metallisches Quecksilber an den Kleidern haftet und verschleppt werden kann, so daß z. B. eine Person, welche mit einer Spiegelbelegerin zusammenwohnte, aber die Fabrik niemals betrat, an Quecksilbervergiftung erkrankte.[1])

Wenn sich das bei der Arbeit verspritzende Quecksilber in den Kleidern festsetzt und durch dieselben hindurchdringen kann, so kommt es unter Umständen mit höher erwärmten Körpern und wärmerer Luft zusammen und wird alsdann energischer verdampfen als bei gewöhnlicher (Zimmer-) Temperatur. Von dieser Erwägung ausgehend, beschloß ich mehrere Versuche über die Fähigkeit von Kleidungsstoffen, Quecksilber in fester Form aufzunehmen, anzustellen.

Zunächst schnitt ich aus verschiedenen Kleidungsstoffen quadratische Stücke 1 qdm oder 2 qdm groß aus, wog sie, legte sie horizontal in ein Becken und ließ nun eine Minute lang mittels eines Quecksilberfilters einen feinen Quecksilberregen aus einer Höhe von ungefähr 10 cm auf dieselben einwirken. Nachher wurden die Stücke zuerst nur leicht ausgeschüttelt und gewogen, dann nochmals stark geklopft, so daß endlich keine Quecksilbertröpfchen mehr bei weiterem Schütteln abfielen. Dies ließ sich leicht dadurch kontroliren, daß ich das Ausschütteln über einer mit Quecksilber gefüllten Schale vornahm, auf dessen Oberfläche auch die kleinsten Quecksilbertröpfchen sich durch Wellenbildung bemerklich machen. Die Zeugstücke wurden dann nochmals gewogen und daraus die zurückgehaltene Quecksilbermenge berechnet.

Um einen Fehler, welcher aus der Hygroskopicität der Zeuge allenfalls sich ergeben konnte, zu umgehen, schlug ich folgenden Weg ein. Die Zeuge wurden nicht vorher bei 100° C getrocknet, sondern ohne Weiteres mit dem Feuchtigkeitsgehalte verwendet, der ihnen, entsprechend der jeweiligen absoluten Feuchtigkeit der Luft des Arbeitsraumes zukam. Da zwischen erster und zweiter Wägung nur wenige Minuten lagen, so war eine Aenderung des hygroskopischen Wassers nicht zu erwarten und war es daher auch gleichgiltig, bei welchem Feuchtigkeitsgehalte der Luft gearbeitet wurde. Da jedoch die Wägungen in einem anderen Zimmer vorzunehmen waren, wo möglicherweise ein anderer Wassergehalt der Luft die Zeuge beeinflussen konnte, so schloß ich die Zeuge während des Transportes und der Wägung in eine gutschließende Metalldose ein.

Es wurden so die folgenden Resultate erzielt:

[1]) H. Aldinger. Zur Lehre vom Merkurialismus nach Beobachtungen an Fürther Quecksilberarbeitern. Inaug. Dissert. Würzburg 1861.

A. 1,5 qdm Seidenzeug — getragenes Rockfutter — nahm zu um 0,066 g;
B. 2,0 qdm Leinen, mehrmals gewaschen, um . . . . . 0,117 g;
C. 2 qdm Barchent hielt zurück:

a) auf der glatten Fläche behandelt,
1. leicht geschüttelt . . . . 1,083 g;
2. stark „ . . . . 0,025 g;

b) auf der rauhen Oberfläche behandelt,
1. leicht geschüttelt . . . . 1,910 g;
2. stark „ . . . . 0,044 g;

D. 2 qdm grauer Flanell (Rockfutter) nahmen zu um . . . . 0,405 g.

Berechnet man diese Zahlen auf die Einheit von 1 qm, so erhält man folgende Quecksilbermengen:

a) Seidenzeug, stark geschüttelt . . . . 4,4 g;
b) Leinen, „ „ . . . . 5,85 g;
c) Barchent, glatte Seite,
schwach geschüttelt . . . . 54,15 g;
stark „ . . . . 1,25 g;
Barchent, rauhe Seite,
schwach geschüttelt . . . . 95,50 g;
stark „ . . . . 2,20 g;
d) Flanell, stark geschüttelt . . . . 20,25 g.

Schon diese wenigen Versuche zeigen, daß unter Umständen recht beträchtliche Quecksilbermengen in den Kleidern haften können; sie weisen aber auch darauf hin, daß die Rauhheit der Oberfläche von großem Einflusse auf die Menge des zurückgehaltenen Quecksilbers ist. An der rauhen Seite des Barchent blieb fast doppelt soviel Quecksilber hängen als an der glatten; der rauhe Flanell vermochte viel mehr Quecksilber zurückzuhalten als alle übrigen Stoffe.

E. Um zu sehen, ob das feinvertheilte Quecksilber auch durch Stoffe hindurchgehe, legte ich in 2 weiteren Versuchen 2 bezw. 4 Schichten von Stoffen übereinander und zwar zuerst zwei gleichgroße Stücke Tuch und Baumwollenzeug, beide in der Größe von 2 qdm aus einem getragenen Tuchrocke ausgeschnitten. In der That zeigte sich das unter dem Tuche gelegene Baumwollefutter nach dem Versuche um 7 mg schwerer als ersteres, welches um 0,447 g zugenommen hatte. Auf 1 qm berechnet treffen sonach auf:

das Wolletuch . . . . 22,7 g;
auf das Unterfutter . . . . 0,35 g Quecksilber.

F. In einem zweiten ähnlichen Versuche lagen übereinander von unten auf gezählt:

0,013 qm Leinwand,
0,020 qm Wolle, (Tricotstoff),

darüber ein etwas größeres Stück Baumwollfutter und über diesem ein noch größeres Stück Tuch aus einem alten Tuchrocke. Das Quecksilber drang hier noch in die Wolle

ein, welche nach dem Versuche um 9 mg schwerer war, als vorher; die unterste Schichte, Leinwand, blieb dagegen unverändert.

G. Welche bedeutende Mengen Quecksilber ein ganzes Kleidungsstück zurückzuhalten vermag, zeigt folgender Versuch: Eine Jacke aus Wolltuch, mit Baumwollzeug gefüttert, wurde in einem großen Glasgefäße unter beständigem Umwenden mit einem Quecksilberregen begossen, dann ausgeschüttelt und gewogen. In der Jacke blieben zurück 84 g Quecksilber; doch fand sich eine beträchtliche Menge in großen Kugeln in Taschen und zwischen Tuch und Futter angesammelt. Nachdem diese Massen entfernt und das ganze Kleidungsstück mehrmals stark ausgeschüttelt war, wog es immer noch um 27 g mehr, als vor Einwirkung des Quecksilbers.

H. Die Berlin-Aachener Spiegelmanufaktur überließ mir auf mein Ersuchen einen abgetragenen Arbeitsrock, welcher in der Belege daselbst längere Zeit im Gebrauche gewesen war. Ich wollte den Quecksilbergehalt desselben bestimmen und verfuhr dabei in der Weise, daß ich die zerkleinerte Jacke mehrere Stunden mit erwärmter verdünnter Salpetersäure digerirte. Nachdem die Lösung abgegossen und filtrirt war, wurde nochmals mit verdünnter Salpetersäure digerirt, wieder abgegossen und dann die noch in dem Zeuge enthaltene Säure durch mehrmaliges Auswaschen mit destillirtem Wasser ausgezogen. Alle diese Extrakte wurden filtrirt und vereinigt, so daß endlich die Lösung ein Volum von 7 l hatte.

Hiervon wurde ein genau gemessener Theil weggenommen und darin das Quecksilber nach 2 verschiedenen Methoden bestimmt.

Einmal wurde der mit Schwefelwasserstoff erzeugte Niederschlag filtrirt, gut gewaschen, getrocknet und dann mit Aetzkalk im schwerschmelzbaren Glasrohre geglüht; es destillirte dabei das Quecksilber in eine Vorlage mit kaltem Wasser über und konnte so direkt gewogen werden.

In einem zweiten Versuche wurde der Schwefelwasserstoff-Niederschlag abfiltrirt, gewaschen, mit gelbem Schwefelammonium behandelt, um ihn von Zinnsulfid zu befreien, dann wieder wie oben ausgewaschen, getrocknet und gewogen.

Es wurden auf diese Weise gefunden:

nach der ersteren Methode

2,73 g Quecksilber,

nach der zweiten Methode

2,59 g Quecksilber, berechnet auf die ganze Jacke.

Die vorstehend beschriebenen Versuche ermöglichen eine Abwägung der Gefahren, welche den Arbeitern in Spiegelbelegereien auf dem einen oder anderen Wege, entweder durch verdampftes oder durch verstaubtes Quecksilber drohen.

Was zunächst die Bedeutung des dampfförmigen Quecksilbers anlangt, so ist mit Bestimmtheit erwiesen, daß dasselbe in den Organismus aufgenommen wird. Dr. Friedrich Müller[1]) hat gezeigt, daß Quecksilber aus grauer Salbe, welche auf Lappen aufgestrichen

[1]) Mitth. der medic. Klinik zu Würzburg, herausgegeben von Gerhardt, Bd. II S. 355.

und in einem Zimmer aufgehängt worden war, in die Luft des Zimmers überging, und daß sich Quecksilber in den Ausscheidungen (Harn und Koth) der Bewohner des Zimmers nach einigen Tagen nachweisen ließ; die Mengen Quecksilber, welche er auf die besagte Weise dem Organismus zuführte, ohne daß auf irgend einem anderen Wege, als durch die Respiration Quecksilber eingeführt worden wäre, waren so groß, daß die syphilitischen Symptome der betreffenden Individuen fast immer zurückgingen; in einem Falle trat sogar ein sogenanntes Merkurialgeschwür auf der Mundschleimhaut auf.

An eine Bildung von Quecksilberstaub war in allen diesen Fällen nicht zu denken; es konnte daher das Quecksilber nur in Dampfform in den Körper gelangt sein.

Leider wurde der Gehalt der Luft an Quecksilberdampf nicht bestimmt, wohl wegen Mangels einer guten quantitativen Methode, jedoch gelang es nach mehrere Tage andauerndem Durchleiten der Luft des Raumes durch verdünnte Salpetersäure das Quecksilber in letzterer qualitativ nachzuweisen.

Auch aus der Geschichte der merkuriellen Behandlungsmethode der Syphilis lassen sich Belege dafür entnehmen, daß die Einathmung von Quecksilberdämpfen keineswegs von geringer Bedeutung ist. In der ersten Zeit nach der Einführung der Quecksilberbehandlung wurden die mit grauer Salbe eingeriebenen Patienten im Bette und in solchen Krankenzimmern gehalten, welche nicht gelüftet werden durften. Es wurde dadurch eine quecksilberhaltige Atmosphäre in den Zimmern erzeugt, und die Kranken hatten unter dieser Einwirkung sehr zu leiden. Als man später erkannt hatte, daß bei derartiger Behandlung der Körper erheblich geschädigt wurde, ja sogar Todesfälle im Gefolge derselben vorkamen, wurde die Methode wesentlich abgeändert und unter diesen Abänderungen spielt eine fleißige Lüftung der Krankenzimmer eine wesentliche Rolle.

Von einer Umwandlung des Quecksilbers in flugfähigen Staub kann bei der Schmierkur wohl kaum die Rede sein; vielmehr kommt außer der direkten Einwirkung von der Haut aus die Einathmung in hervorragender Weise in Betracht. Dies wird sofort wahrscheinlich, wenn man erwägt, daß auf der mit grauer Salbe beschmierten Haut das Quecksilber bei einer Temperatur von mehr als 30° C verdampft, und daß 1 cbm Luft von 30° C nach den Versuchen S. 125 bis zu 16,82 mg Quecksilber aufnehmen kann. Selbst wenn die Luft nur zur Hälfte gesättigt würde, so ist, da bei aufrecht stehendem Körper die aus den (quecksilberhaltigen) Kleidern erwärmt aufsteigende Luft an den Oeffnungen der Athmungsorgane vorüberfließt, reichlich Veranlassung zur Vergiftung gegeben. Man verordnet z. B. Calomel in Dosen von 5 — 10 mg als Heilmittel, darin sind enthalten 4,25 — 8,25 mg Quecksilber. Eine solche Menge kann enthalten sein in 1 cbm Luft von 10—20° C, wenn derselbe ganz mit Dampf gesättigt ist. Da nun der Erwachsene im Tage 9 cbm Luft ein- und ausathmet, so kann er jene Menge Quecksilber zugeführt erhalten, auch wenn er in einer keineswegs gesättigten Luft verweilt.

Die im Kaiserlichen Gesundheitsamte angestellten Versuche haben gezeigt, daß bei Zimmertemperatur, wenn eine besondere Lüftung des Raumes nicht vorgenommen war, die Luft unmittelbar über einer 0,5 qm großen Quecksilberfläche 2 mg, in einer Höhe von 50 cm noch 1,3 mg im Cubikmeter enthielt. In Belegen, in welchen doppelt und dreifach so große Quecksilberflächen tagtäglich hergestellt werden, und außerdem

noch der Fußboden mit Quecksilbertropfen und Staub bedeckt ist, welch' letzterer auch noch an den Wänden hängt und auf allen Gegenständen liegt, kann man annehmen, daß während der Arbeitszeit mindestens ein ähnlicher Gehalt der Luft an Quecksilberdampf vorkommt. Die Arbeiter sind nebenbei bemerkt häufig genug, auch entgegen bestehenden Verordnungen, während der Arbeit genöthigt, die Fenster des Arbeitsraumes zu schließen, da ihnen entweder Zug und zu kalte Luft lästig ist oder zu feuchte oder staubige Luft die Arbeit stört und die Güte des Fabrikates bedroht.

Bei einer 8stündigen Arbeitszeit athmet ein Arbeiter ungefähr 3 cbm Luft ein und aus, welche bei einem Gehalte von nur 1,5 mg im Kubikmeter dem Körper 4,5 mg Quecksilber zuführen, eine Menge, die den oben erwähnten 5 mg Calomel entspricht und bei wochenlang fortgesetzter Einwirkung ohne schädigenden Einfluß auf den menschlichen Körper nicht wohl bleiben kann. Kommt nun noch hinzu, daß der Belegearbeiter, wie erwiesen, in seinen Kleidern und im Schuhwerk, in Haaren und Bart, Quecksilbertröpfchen oder Staub mit nach Hause nimmt und sich so den Genuß quecksilberhaltiger Luft auch außerhalb der Arbeitsräume seiner Fabrik verschafft, so reicht die ihm täglich zugeführte Menge Quecksilberdampf sicher hin, um ihn zu vergiften. Wie die Versuchsreihe 9 gezeigt hat, dringt das tropfenförmige Quecksilber auch durch mehrere Schichten von Kleidungsstoffen hindurch und gelangt so in die Nähe oder auf die Haut, wo es unter denselben Bedingungen wirksam wird, wie die bei Syphilitischen angewandte oder (s. oben) bei hoher Temperatur (30° C) verdampfte graue Salbe.

Gäbe es keinen flugfähigen Quecksilberstaub, so würde man sonach schon mit der Einathmung des Quecksilberdampfes die schädlichen Wirkungen des Arbeitens in Spiegelbeleganstalten erklären können. Da aber auch das Vorkommen **flugfähigen Staubes** mit hohem Gehalte an Quecksilber sicher nachgewiesen ist, so muß dessen hygienische Bedeutung in den Beleganstalten noch genauer gewürdigt werden, namentlich im Vergleiche mit dem Quecksilberdampfe. In dieser Beziehung müssen folgende Gesichtspunkte in Erwägung gezogen werden:

Die Menge Staub in der Luft der Spiegelbeleganstalten kann überhaupt nur eine geringe sein. Die Reinheit des Erzeugnisses verlangt an und für sich schon möglichste Fernhaltung von Staub während der Arbeit, daher Reinigung der Lokale nach jedesmaliger Arbeit. Das Belegen selbst erzeugt keinen Staub, nur das letztmalige Poliren der Gläser, wenn solches in der Belege geschieht, mittels Asche dürfte etwas Staub, aber keinesfalls quecksilberhaltigen verursachen. Die Zahl der Arbeiter ist ohnedies meist eine geringe im Verhältnisse zu der Größe der Arbeitsräume und im Vergleiche mit anderen Gewerbebetrieben. Der eigentliche quecksilberhaltige Staub wird hauptsächlich nach der Arbeit beim Reinigen des Raumes entwickelt.

Aus den Versuchen von Hesse[1]) weiß man, daß selbst bei staubentwickelnden Gewerbebetrieben manchmal nur recht geringe Mengen Staub in der Luft gefunden werden.

[1]) Hesse. Quantitative Staubbestimmungen in Arbeitsräumen: Dinglers polyt. Journ. Bd. 240 S. 52.

Hesse fand z. B. in der Luft einer

Kunstmühle neuen Systems	4,4 mg,
Bildhauerwerkstätte	8,7 "
mechanischen Weberei	3,0 "
Papierfabrik, Hadernsaal	3,8 "
Hutfabrik	6,4 "
in seinem Studirzimmer	0,0 "
im Wohn- und Kinderzimmer	1,6 "

auf einen Kubikmeter. Man kann daher wohl für gewöhnlich keinen höheren Staubgehalt der Luft in den Spiegelbelegeanstalten voraussetzen als etwa 5 mg pro 1 cbm; derselbe kann eher noch niedriger sein. In 8stündiger Arbeitszeit würde alsdann 1 Arbeiter, welcher während dieser Zeit durchschnittlich 3 cbm Luft einathmet, 3 × 5 = 15 mg Staub zugeführt erhalten.

Legt man den höchsten gefundenen Prozentgehalt von rund 17 % an Quecksilber zu Grunde, so berechnet sich eine Menge von 2,55 mg Quecksilber für die ganze Arbeitszeit. Erwägt man nun, daß ein Theil des eingeathmeten Staubes in den oberen Luftwegen hängen bleibt und durch Husten oder Schnauben wieder ausgeworfen wird oder mit Speichel und Schleim in den Magen gelangt, so wird die Menge des in den Organismus wirklich aufgenommenen Quecksilbers eine recht unbedeutende, denn, wie später noch erörtert werden soll, ist die Wirkung des metallischen Quecksilbers vom Magen aus jedenfalls eine ganz verschwindende gegenüber der Wirkung des in die Lungen gelangenden Quecksilberdampfes.

Daß die Annahme, in den Belegeanstalten finde sich eine Luft von nicht mehr als 5 mg Staub im Kubikmeter, nicht zu hoch gegriffen ist, dafür kann der Versuch in der Fabrik (Versuchsreihe 8) als Belag gelten. Es wurden in 2 Tagen 712 l Luft untersucht und daraus nur 7,3 mg Staub abfiltrirt. Diese Zahl ist allerdings höher als die vorhin schätzungsweise angenommene; allein sie gewinnt sofort ein ganz anderes Ansehen, wenn man berücksichtigt, daß während des zweitägigen Versuches das Arbeitslokal einmal durch Zusammenkehren des auf den Boden gefallenen Quecksilbers gereinigt worden ist, wobei reichlich Staub entwickelt wurde. Es war auch das Aussehen des Wattefilters bezw. des darin gesammelten Staubes ein derartiges, daß man den Eindruck bekam, die ganze Menge von 7,3 mg Staub müsse während des Auskehrens in das Filter gelangt sein. Der Staub sah so grobkörnig aus, daß man unmöglich annehmen konnte, für gewöhnlich flögen so grobe Partikelchen in der Luft der Belegeanstalten herum.

Es muß demnach die wirklich durchschnittlich in der Luft eines Belegeraumes außer der Zeit des Auskehrens vorhandene Staubmenge noch geringer sein als 5 mg im Kubikmeter, vielleicht nur 2 mg oder noch weniger. Damit verliert aber der quecksilberhaltige Staub noch mehr an Bedeutung als bei obiger Schätzung sich ergeben hat.

Der eben besprochene Versuch in der Fabrik giebt auch die Möglichkeit an die Hand, wenn gleich nur schätzungsweise, so doch annähernd die Menge Quecksilberstaub

zu berechnen, welche beim Auskehren der Belegeräume von den mit dieser Arbeit betrauten Personen eingeathmet werden können. Man wird kaum fehl gehen, wenn man annimmt, daß die durch das Auskehren aufgewirbelten Staubmassen nach einer halben Stunde spätestens wieder verschwunden d. h. entweder durch die geöffneten Fenster fortgeweht oder zu Boden gefallen sein werden. Nach dieser Zeit dürften auch unter gewöhnlichen Verhältnissen alle Arbeiter den Raum verlassen haben. Nimmt man an, die Hälfte der in dem Fabrikversuche gefundene Staubmenge von 7,3 mg sei während der halben Stunde des Auskehrens aufgefangen worden, also 3,6 mg, so läßt sich berechnen, wie viel ein Arbeiter in der gleichen Zeit aufgenommen haben würde.

Der Apparat aspirirte in der Stunde ca. 60 l, in der halben Stunde 30 l.

Bei der Respiration des Menschen treffen auf die halbe Stunde, wenn man von 9 cbm pro Tag ausgeht, 180 l, also etwa das Sechsfache der von dem Apparate in der gleichen Zeit aspirirten Luftmenge; da die letztere 3,6 mg Staub enthielt, so würden auf die Athemluft des Arbeiters $6 \times 3,6$ mg = 21,6 mg Staub treffen, mit einem Gehalte von 17 % = 3,7 mg Quecksilber. Berücksichtigt man auch hier die Zurückhaltung des Staubes in Nase und Mundhöhle, das Auswerfen der zurückgehaltenen Staubmengen, so tritt die Menge des Quecksilbers, welche in Staubform zur wirklichen Einwirkung gelangt, sehr zurück gegen die Menge des Quecksilberdampfes.

Der Quecksilberstaub soll jedoch hiermit nicht etwa als belanglos bezeichnet werden, denn es ist keineswegs festgestellt und wird auch wohl kaum festzustellen sein, ob es eine Minimalmenge von Quecksilber giebt, welche bei fortgesetzter Einwirkung unschädlich bleibt.

Für die richtige Würdigung des Quecksilberstaubes ist nochmals auf das schon gestreifte Moment des Verschluckens zurückzukommen. Es ist bekannt, daß in manchen staubentwickelnden Gewerbebetrieben die Vergiftung der Arbeiter vom Magen, d. h. durch die verschluckten Staubmengen eingeleitet wird. Dies ist z. B. beim Blei der Fall; dagegen ist von einer Wirkung von Quecksilber vom Magen aus nur wenig bekannt. Man weiß wohl, daß die großen Mengen Quecksilber, welche man bei Darmverschlingungen früher gab (120—350 g auf einmal) keine Vergiftungserscheinungen hervorriefen und schreibt dies dem Umstande zu, daß in solchem Falle die Oberfläche des eingeführten Metalles eine zu geringe sei.

Um nun zu sehen, ob eine große Oberfläche, wie sie etwa bei verschlucktem Staube sich darbietet, einen ungünstigen Einfluß herbeizuführen im Stande ist, fütterte ich einen mittelgroßen Hund während 16 Tagen mit Quecksilber in feinst vertheilter Form. Durch ein Quecksilberfilter ließ ich einen Quecksilberregen aus feinsten Tröpfchen auf das zur Nahrung des Thieres bestimmte Fleisch fallen und wog die Menge desselben genau ab. Das Fleisch wurde in den ersten 5 Tagen in großen Stücken gegeben, später fein zerwiegt, in welcher Form es besser anging größere Mengen Quecksilber zuzumischen, ohne daß sich die Tröpfchen vereinigten.

Der Hund erhielt am

1.	Versuchstage	1,0 g
2.	"	1,0 g
3.	"	1,0 g
4.	"	1,0 g
5.	"	1,0 g
6.	"	—
7.	"	2,0 g
8.	"	3,5 g
9.	"	7,0 g
10.	"	14,0 g
11.	"	10,0 g
12.	"	10,0 g
13.	"	10,0 g
14.	"	20,0 g
15.	"	20,0 g
16.	"	20,0 g
	zusammen	121,5 g Quecksilber,

ohne daß sich irgend eine Spur einer Einwirkung hätte entdecken lassen. Das Zahnfleisch blieb ganz unverändert, Freßlust ebenso; es traten keine Diarrhöen auf, im Gegentheil wurde sehr harter schwarzgefärbter Koth, manchmal nur alle zwei Tage, entleert. Das Thier war sehr munter, und wurde schließlich zu anderen Versuchen abgegeben.

Allerdings widerspricht diesem Versuche am Thiere die Erfahrung, daß beim Menschen auch mit sehr geringen Mengen Quecksilber vom Darme aus therapeutische Wirkungen erzielt werden können. Bei Darreichung der sogenannten blue pills erfolgen diarrhöische Entleerungen. Gleichwohl kann letztere Thatsache nicht als Belag für die hervorragende Schädlichkeit des Quecksilberstaubes, wie ihn die Arbeiter verschlucken, angeführt werden, im Gegentheile läßt sich gerade aus der Wirkungsweise dieses Medikamentes ein Rückschluß auf die verhältnißmäßige Ungefährlichkeit des Quecksilberstaubes machen, denn: Erstlich müssen zur Erzielung der beabsichtigten Wirkung 2—8 Stück Pillen genommen werden, welche 0,12—0,48 g Quecksilber enthalten. Um die gleichen Mengen des Metalles im Fabrikstaube zu verschlucken, müßten bei einem Gehalte von 17 % 0,7—2,8 g Staub in die Rachenhöhle des Arbeiters gelangen, was nach Maßgabe der angestellten Versuche ganz undenkbar ist. Der Staubgehalt der Luft müßte alsdann, um in 8 stündiger Arbeitszeit in 3 cbm Inspirationsluft jene Mengen Staub zuzuführen, 235 mg pro Kubikmeter betragen, was allen vorliegenden Erfahrungen zuwiderläuft. Zweitens: Die abführende Wirkung des metallischen Quecksilbers, welche auf die Bildung kleiner Mengen von Calomel im Darme zurückgeführt wird, ist zugleich das beste Mittel zur Entfernung des aufgenommenen Giftes.

Es kann somit von Seiten allenfalls in die Verdauungsorgane aufgenommener Mengen von Quecksilberstaub eine erhebliche Wirkung auf den Organismus nicht wohl erwartet werden.

Dagegen wird, wie schon oben angedeutet wurde, es kaum von der Hand gewiesen werden können, daß derselbe indirekt eine gewisse Gefährlichkeit erreicht, indem er, in Kleidern und Haaren der Arbeiter sich festsetzend, dort verdunstet und so beständig die den Körper umgebende Luft mit Quecksilberdämpfen verunreinigt. Auch der in den Fabrikräumen auf dem Fußboden, an den Wänden, auf den Geräthen u. s. f. zur Ablagerung gebrachte Staub verdampft und vermehrt so den Quecksilbergehalt der Luft jener Räume. Behält man dies im Auge, so wird man auch die von allen Seiten bestätigte Thatsache, daß gerade jene Arbeiter, welche mit dem Zusammenkehren des auf den Boden der Arbeitsräume gefallenen Quecksilbers betraut sind, vorzüglich an Quecksilbervergiftung erkranken, nicht so sehr auf den direkten Einfluß des hierbei eingeathmeten Staubes zurückführen, sondern wahrscheinlich viel richtiger indirekt durch die aus den mit Quecksilberstaub erfüllten Kleidern, Haaren, Bärten abdunstenden Mengen von Quecksilberdampf erklären, welche nicht nur die Luft der Arbeitsräume, sondern häufig genug auch die der Wohnräume verunreinigen, so daß der in dem so gefährlichen Betriebe der Spiegelfabrikation beschäftigte Arbeiter schließlich nicht einmal zu Hause außer der Arbeitszeit sich des Genusses einer von dem gefährlichen Gifte freien Luft zu erfreuen hat.

Die gleiche Bedeutung kommt jenen Quecksilbermengen zu, welche in Folge Verspritzens des Metalles oder auf irgend einem anderen mechanischen Wege mit den Kleidern der Arbeiter in Berührung kommen und zurückgehalten werden.

In der 9. Versuchsreihe wurden in einer Jacke aus einer Spiegelfabrik im Mittel 2,6 g metallisches Quecksilber gefunden. Da diese nur den Oberkörper bedeckte, so darf für die Beinkleider des betr. Arbeiters, welche in noch höherem Maaße der Verunreinigung mit dem verspritzenden Quecksilber ausgesetzt sind als die Bekleidung des Oberkörpers, und auch sonst im Fabrikbetriebe häufig genug mit Quecksilber oder Amalgam in Berührung kommen können, mindestens die gleiche Menge, also 2,6 g Quecksilber, in Ansatz gebracht werden, so daß man die in der Gesammtkleidung eines Arbeiters steckende Quecksilbermenge recht wohl auf 5 g veranschlagen kann. Bei Arbeiterinnen dürfte der faltenreiche Rock noch größere Mengen Quecksilber aufnehmen, und wenn sich Taschen außen an den Arbeitskleidern vorfinden, können noch viel bedeutendere Quantitäten des gefährlichen Metalles verschleppt werden, wie in der 9. Versuchsreihe gezeigt worden ist.

Aus den Resultaten der hier mitgetheilten Untersuchungen ergiebt sich vor Allem als Schlußfolgerung, daß die gewerbliche Quecksilbervergiftung hauptsächlich durch den Dampf des Metalles hervorgerufen wird, während der Metallstaub als solcher weniger schädlich ist und mehr indirekt durch Verdunstung eine Bedeutung erlangt. Es werden daher die zu ergreifenden Vorbeugungsmaßregeln darauf gerichtet sein müssen, erstens die Entstehung des Quecksilberdampfes möglichst einzuschränken, und zweitens den unvermeidlich entstehenden Dampf möglichst zu verdünnen durch reichliche Luftzufuhr (Ventilation). In ersterer Beziehung kann allerdings das Verdunsten des Metalles von den zum Zwecke des Belegens herzustellenden Flächen nicht erheblich beeinflußt werden, wohl aber kann eine weitgehende Reinlichkeit im Betriebe darauf hinwirken, daß alles

überschüssige Quecksilber möglichst schnell wieder in verschließbare Gefäße gelangt, daß das auf den Boden abfließende Metall baldigst wieder gesammelt werde und zwar unter Vermeidung von Staubentwicklung. Besonderes Gewicht ist ferner auf die Reinerhaltung der Kleidung und des Körpers der Arbeiter zu legen, und möglichst dahin zu wirken, daß nicht Quecksilbermengen in der Kleidung nach den Wohnungen der Arbeiter verschleppt werden, welche die Wohnungsluft mit Quecksilberdämpfen erfüllen und so den Erfolg an und für sich zweckmäßiger Einrichtungen in den Arbeitsräumen in Frage stellen oder ganz vereiteln können.

Ebenso unerläßlich wie die eben gestellten Forderungen erscheint die weitere der Verdünnung und Entfernung des unvermeidlich bei der Spiegelfabrikation entstehenden Quecksilberdampfes durch ausgiebige Ventilation der Arbeitsräume, denn wie die Versuche gezeigt haben, ist er als die eigentliche Ursache der Vergiftungen anzusehen. Beide Aufgaben — möglichste Einschränkung der Dampfentwicklung und Ventilation der Räume — müssen zusammen erfüllt werden, wenn etwas Gutes erreicht werden soll; denn was würde alle Ventilation nützen, wenn die Arbeiter in Folge unreinlichen Betriebes nicht nur sich selbst, sondern unter Umständen auch noch zu Hause die Mitglieder ihrer Familien mit Quecksilber vergiften können? Gewiß nicht viel mehr, als wenn die Arbeiter bei Aufrechterhaltung der größten Reinlichkeit gezwungen würden, in nicht ventilirten Räumen ihre Arbeit zu verrichten? Es werden daher beide Ziele im Auge behalten werden müssen, solange die Technik nicht einen allgemein anzuwendenden Ersatz für das Quecksilber bei der Spiegelfabrikation gefunden haben wird.

Die Thätigkeit der im Deutschen Reiche errichteten Anstalten zur Gewinnung von Thierlymphe während des Jahres 1887.

Nach den Jahresberichten der Vorstände zusammengestellt im Kaiserlichen Gesundheitsamte.

Inhaltsverzeichniß.

Nachdem durch Beschluß des Bundesrathes vom 18. Juni 1885 (§ 372 der Protokolle) betreffend das Impfwesen, die allgemeine Einführung der Impfung mit Thierlymphe statt der mit Menschenlymphe vorgesehen war, hatte der Herr Reichskanzler im Jahre 1886 eine Kommission von Sachverständigen berufen, welche eine besondere Anweisung zur Gewinnung, Aufbewahrung und Versendung von Thierlymphe feststellen sollte. Der aus den Berathungen der Kommission hervorgegangene Entwurf enthielt Vorschriften über die Auswahl und Untersuchung der Impfthiere, über die Pflege und Ernährung derselben, ferner über die Impfung der Thiere und die Abnahme des Impfstoffes, über die Aufbewahrung und Versendung desselben, sowie über die Listen, welche

bezüglich der Impfungen der Thiere und des Versandts des Impfstoffes geführt werden sollten.[1]) Den öffentlichen Impfanstalten wurde es zur Pflicht gemacht, wissenschaftlich und praktisch die Vaccination zu fördern und auf dem Wege des Versuches, der klinischen Beobachtung u. s. w. bezügliche Forschungen anzustellen.

Nachdem der Bundesrath in seiner Sitzung vom 28. April 1887 (§ 227 der Protokolle) mit dem Entwurfe der Kommission sich einverstanden erklärt hatte, haben die hohen Bundesregierungen und der Statthalter von Elsaß-Lothringen die erforderlichen Anweisungen auf Grund des § 18 Absatz 2 des Impfgesetzes erlassen und gleichzeitig die bestehenden oder mittlerweile neu errichteten „Anstalten zur Gewinnung von Thierlymphe" veranlaßt, dem Kaiserlichen Gesundheitsamte Jahresberichte über ihre Thätigkeit behufs einheitlicher Bearbeitung und Veröffentlichung einzusenden.

Die demgemäß, zum ersten Male für das Jahr 1887, dem Kaiserlichen Gesundheitsamte zugegangenen Berichte umfassen die Thätigkeit von 19 derartigen Anstalten, von denen 2 in Preußen, 1 in Bayern, 4 in Sachsen, 2 in Württemberg, je 1 in Baden, Hessen, Mecklenburg-Schwerin, Sachsen-Weimar, Anhalt, Lübeck, Bremen, Hamburg und 2 in Elsaß-Lothringen errichtet sind.

Die Anstalt in Mecklenburg-Schwerin ist gleichzeitig für das Großherzogthum Mecklenburg-Strelitz in Thätigkeit; die in Sachsen-Weimar gleichzeitig für das Herzogthum Sachsen-Koburg-Gotha und die Fürstenthümer Schwarzburg-Sondershausen, Reuß ä. L. und Reuß j. L.; die Impfärzte des Herzogthums Sachsen-Altenburg beziehen laut staatlichem Uebereinkommen ihren Bedarf an Thierlymphe aus einer der Königlich sächsischen Anstalten, die Impfärzte der übrigen deutschen Staaten erhielten bisher ihren Bedarf entweder aus den öffentlichen Anstalten benachbarter Staaten oder aus einer der bestehenden Privatanstalten.[2])

1. Die Anstalten im Allgemeinen.

Nachstehend sind die für das Jahr 1887 eingegangenen Nachrichten über das Personal der Anstalten übersichtlich zusammengestellt:

Lfde. Nr.	Sitz der Anstalt.	Vorsteher der Anstalt.	Assistent der Anstalt.	Thierarzt der Anstalt.	Sonstiges Personal.
			Preußen.		
1	Berlin.	Stadtphysikus Geh. San.-Rath Dr. M. Schulz.	Ein Bezirks-Physikus.	Der zeitige Direktor d. Fleischschau auf dem Centr.-Viehhofe.	Als Wärter der Thiere fungirte ein Arbeiter. Außerdem war ein Kanzlist als Schreibgehülfe angestellt.
2	Halle a. S.	Kreisphysikus San.-Rath Dr. Risel.	Der Kreis-Wundarzt des Saalkreises.	Der Kreis-Thierarzt.	Einer Dame liegt die Zubereitung des Impfstoffes und die Listenführung ob. Ein im landwirthschaftlichen Institut beschäftigter Mann hat seit Jahren die Pflege der Kälber ꝛc. übernommen.

[1]) Die Anweisung ist abgedruckt in den „Veröffentl. des Kaiserl. Gesundheitsamtes" Jahrg. 1887 S. 303 und in den „Beiträgen zur Beurtheilung des Nutzens der Schutzpockenimpfung" S. 181.

[2]) Einiges Weitere über die öffentlichen Anstalten zur Gewinnung thierischen Impfstoffs ist auch in den „Veröffentl. des Kaiserl. Gesundheitsamtes" (Jahrg. 1887 S. 659) und in den „Beiträgen zur Beurtheilung des Nutzens der Schutzpockenimpfung" (Abschnitt 7 S. 180 ff.) mitgetheilt.

Lfde. Nr.	Sitz der Anstalt.	Vorsteher der Anstalt.	Assistent der Anstalt.	Thierarzt der Anstalt.	Sonstiges Personal.
			Bayern.		
3	München.	Bez.-Arzt 1. Kl u. Central-Impfarzt Dr. Stumpf.	Ein approbirter Arzt.	Der städtische Thierarzt.	Der Futtermeister der landwirthschaftlichen Versuchsstation für die Pflege, Ernährung und das Rasiren der Thiere.
			Sachsen.		
4	Dresden.	Dr. Chalybaeus	Bis zum 1. Oktbr. 1887 ein Roßarzt (Assistent der Thierarzneischule), seitdem der auf dem Schlachthofe angestellte Amts-Thierarzt.		Seit dem 1. Oktober 1887 ein Wärter, welcher im Anstaltsgebäude wohnt und das Rasiren der Impfthiere besorgt.
5	Leipzig.	Dr. Blaß.	Ein Arzt.	.	.
6	Frankenberg.	Dr. Fickert.	do.	Ein approbirter Thierarzt.	.
7	Bautzen.	Dr. Wengler.	do.	.	Die Frau und Magd des Stallbesitzers als Wärterinnen, daneben zu den Abimpfungen ein Knecht.
			Württemberg.		
8	Stuttgart.	Central-Impfarzt Dr. Widemann.	Ein früherer Militär-Unterarzt (als Rasirer).	Ein Veterinär-Assessor.	Ein Wärter war nicht angestellt. Beim Impfen leistete der Knecht des Lieferanten Beihülfe.
9	Cannstatt.	Oberamtsarzt Dr. Blezinger.	—	Derselbe wie in Stuttgart.	Ein Wärter.
			Baden.		
10	Karlsruhe.	Med.-Rath Dr. Fischer.	Der Bezirks-Assistenzarzt.	Der Bezirks-Thierarzt.	Ein Diener (zugleich Wärter) mit Wohnung in der Anstalt.
			Hessen.		
11	Darmstadt.	Geh. Ob.-Med.-Rath Dr. Reißner, bis Ende August 1887, seither Ob.-Med.-Rath Dr. Neidhart.	Ein Stabsveterinärarzt als technischer Assistent.		Ein Ober-Lazarethgehülfe zur Unterstützung des Thierarztes und ein Barbier zum Rasiren der Kälber.
			Mecklenburg-Schwerin und Mecklenburg-Strelitz.		
12	Schwerin.	Med.-Rath Dr. Doehn.	Ein Arzt.	Der Schlachthaus-Inspektor.	2 Lazarethgehülfen als Hülfsarbeiter beim An- und Abimpfen der Thiere, 1 Schlachthauswärter als Wärter.
			Großherzogthum Sachsen.		
13	Weimar.	Geh. Ob.-Med.-Rath Dr. L. Pfeiffer.	Bis Septbr. 1887 ein Thierarzt, nachher ein stud. med. aus Jena.	Der Schlachthaus-Thierarzt.	Ein Krankenhaus-Inspektor für Hülfeleistungen; ein Oekonom für die Wartung der Thiere.
			Anhalt.		
14	Bernburg.	Dr. Wesche.	.	.	.

Lfde. Nr.	Sitz der Anstalt.	Vorsteher der Anstalt.	Assistent der Anstalt.	Thierarzt der Anstalt.	Sonstiges Personal.
			Lübeck.		
15	Lübeck.	Der Polizeiarzt. (Die Oberaufsicht übt der Physikus aus.)	Der Schlachthaus-Inspektor.		.
			Bremen.		
16	Bremen.	Ober-Impfarzt Dr. Rothe.	Der erste Thierarzt des Schlachthofes.		2 Wärter zur Hülfeleistung und 1 Wärter zur Verpflegung der Thiere.
			Hamburg.		
17	Hamburg.	Ober-Impfarzt Dr. Voigt.	.	.	.
			Elsaß-Lothringen.		
18	Straßburg.	Dr. Euinger.	—	Der Thierarzt des Schlachthauses.	2 Diener des Schlachthauses als Wärter bezw. zur Hülfeleistung, außerdem 1 Schlächter und 1 Barbier (sämmtlich nicht von der Anstalt angestellt).
19	Metz.	Dr. Meinel.	—	Der Kreis-Thierarzt u. Schlachthof-Inspektor.	2 Schlachthofdiener zur Wartung der Thiere bezw. zur Hülfeleistung.

Ueber die Zahl und Art der den Anstalten zu Gebote stehenden Räume sind die im Folgenden tabellarisch zusammengestellten Mittheilungen eingegangen:

Lfde. Nr.	Sitz der Anstalten.	Bezeichnung der Oertlichkeit.	Zahl der Räume und kurze Beschreibung derselben.	Bemerkungen.
		Preußen.		
1	Berlin.	Von d. Stadt Berlin ermiethete Räume der Schweine-Verkaufshalle auf dem Central-Viehhof.	3 heizbare mit Wasserleitung versehene Räume, 1 Vorzimmer, großer Bodenraum, 1 Gelaß für Brennmaterialien.	s. u. zu 1.
2	Halle a. S.	Eigenes Impfgebäude auf dem Grundstücke des landwirthschaftlichen Instituts der Universität; dazu 2 ermiethete Zimmer.	1 Kälberstall 6,14 m lang, 4,24 m breit, 2,90 m hoch — 1 Impfzimmer 5,95 m lang, 4,24 m breit, 3,50 m hoch und 1 Bodenraum. Außerdem 2 Räume in einem Privathause.	s. u. zu 2.
		Bayern.		
3	München.	Stall der landwirthschaftlichen Versuchsstation bei der k. technischen Hochschule.	.	Näheres vergl. Münchener medizinische Wochenschrift 1888 Nr. 43 (Ergebnisse der Schutzpockenimpfung im Königreich Bayern).

Lfde. Nr.	Sitz der Anstalten.	Bezeichnung der Oertlichkeit.	Zahl der Räume und kurze Beschreibung derselben.	Bemerkungen.
		Königreich Sachsen.		
4	Dresden.	Bis zum 1. Oktober 1887 war der Anstalt der nothwendigste Raum in einem Stalle der Thierarzneischule überlassen; seit dem 1. Oktober besitzt die Anstalt ein eigenes Grundstück und Haus.	1 Arztzimmer, der Impfraum, der Sommerstall, der Winterstall, 1 Vorrathskammer, der Streuboden und die Wohnung des Wärters, bestehend aus 4 Räumlichkeiten. In einem Nebengebäude befindet sich noch der Krankenstall, 1 Kohlen- und 1 Desinfektionsraum.	s. u. zu 4.
5	Leipzig.	Nähere Angaben fehlen.		
6	Frankenberg.	Besondere Räumlichkeiten nicht vorhanden.		Die Impfungen wurden bei 30 verschiedenen Landwirthen in 6 Dörfern und 2mal in der Stadt Frankenberg vorgenommen. Als Impflokal wurde die Hausflur, die Scheune, seltener der freie Hof und 1mal der Stall benutzt. Maßgebend für die Auswahl der verschiedenen Oertlichkeit war Helligkeit, Reinlichkeit und Freisein von Staub und dergleichen. Die innere Einrichtung erlitt Veränderungen lediglich behufs Anpassung an die vom Bundesrathe erlassene Anweisung zur Gewinnung, Aufbewahrung und Versendung von Thierlymphe.
7	Bautzen.	Stall eines Ritterguts.	1 Stallraum.	Der Stall, in welchem mehrere Kühe des Besitzers, eine Ziege und in besonderem Verschlusse ein bis zwei Schweine untergebracht waren, diente auch zur Einstellung von durchschnittlich 2 auf einmal zu verpflegenden Impfkälbern in den Monaten April bis September. Dasselbe Lokal diente zum Impfen und Abimpfen.
		Württemberg.		
8	Stuttgart.	Einstöckiges besonderes Gebäude. Der Boden ist mit einem Roste von Holz versehen.	1 Wartezimmer, Stallung für 4 bis 5 halberwachsene Bullen.	
9	Cannstatt.	Ein Häuschen.	1 Stall, 1 Impfzimmer.	Die Anstalt ist zu einem ausgedehnteren Betriebe nicht geeignet, weil die Räume zu klein sind.
		Baden.		
10	Karlsruhe.	Ein im Jahre 1886 eigens erbauter freistehender Pavillon beim neuen Schlachthof.	1 geräumiger Stall, 1 Operationszimmer, Requisitenraum, Vorstandszimmer ꝛc. und Keller.	Unter dem Dache des Gebäudes liegen die Wohnung für den Wärter und der Futterboden. Die Arbeitsräume und der Stall sind heizbar; ferner sind Gas- und Wasserleitung, Wandbrunnen, Heißwasserapparat und Sterilisirungskasten in den betreffenden Räumen vorhanden.

Lfde. Nr.	Sitz der Anstalten.	Bezeichnung der Oertlichkeit.	Zahl der Räume und kurze Beschreibung derselben.	Bemerkungen.
		Hessen.		
11	Darmstadt.	Miethlokal zu Beßungen, einem Vororte Darmstadts, im Hofe des Lieferanten der Impfthiere.	1 geräumiges, ebenerdiges Zimmer, 1 Stall von 5,20 m Länge, 3,50 m Tiefe und 2,82 m Höhe mit 10 Ständen je 110 cm lang, 50 cm breit und 100 cm hoch.	.
		Mecklenburg-Schwerin und Mecklenburg-Strelitz.		
12	Schwerin.	Nebengebäude des Schlachthofes.	.	.
		Großherzogthum Sachsen.		
13	Weimar.	Bretterverschlag in dem Gehöfte eines Oekonomen zu Weimar mit Thür, Glasfenster und Wachstuchfußboden. Die Thiere kommen in einen abgesonderten Raum des gemeinschaftlichen Rindviehstalles.		.
		Anhalt.		
14	Bernburg.	Nähere Angaben fehlen.		
		Lübeck.		
15	Lübeck.	Ein Raum im öffentlichen Schlachthause.	.	
		Bremen.		
16	Bremen.	Auf dem Areal des städtischen Schlachthofes eigens erbauter Impfstall.	1 Stallraum mit 8 Ständen, 1 Operationszimmer.	s. u. zu 16.
		Hamburg.		
17	Hamburg.	Nähere Angaben fehlen.		
		Elsaß-Lothringen.		
18	Straßburg.	Im städtischen Schlachthause.	Der Raum der Anstalt besteht aus 3 Abtheilungen: 1. dem eigentlichen Impflokal mit dem Impftische, 2. dem Stalle für 5—6 Thiere und 3. dem Warteraum für etwa 10 Personen.	In den 3 Abtheilungen ist die Bodenfläche cementirt. Wasserleitung und Gaseinrichtung vorhanden.
19	Metz.	Auf dem Schlachthofe.	1 Stall mit 2 Ständen, 1 Arbeitszimmer.	.

Zu 1. Berlin:

Die Anstalt ist in dem nördlichen Kopfbau der Schweine-Verkaufshalle belegen und nimmt die östliche Hälfte derselben ein. Sie besteht aus 3 heizbaren, mit Wasserleitung versehenen Räumen, aus einem Vorzimmer, großem Bodenraum und einem Gelasse für Brennmaterialien. Der Stall hat einen besonderen Eingang, so daß die Kälber niemals die Schweinehalle passiren; er ist gepflastert, heizbar und zur Lüftung mit verstellbaren Fenstern, sowie Ventilationsklappen versehen. Die 16 Verschläge für die Thiere sind breit, sie bestehen aus geöltem Holz und enthalten Krippen und Raufen. Auf dem Boden befinden sich hohl liegende Latten; Spül- und Schmutzwasser werden direkt durch Rinnen der städtischen Kanalisation zugeführt. Der neben dem Stalle belegene Impfraum ist etwa quadratisch und empfängt sein Licht durch ein breites Fenster, welches mit Glas-Jalousien versehen ist. Es hat geölte Wände und einen, nach dem in der Mitte befindlichen Gully sich abschrägenden, gepflasterten Boden. In ihm befinden sich neben anderen einfachen Möbeln zwei Impfklapptische. Ferner ist noch ein zweifenstriges, wohnlich ausgestattetes Zimmer vorhanden, welches zu wissenschaftlichen und schriftlichen Arbeiten bestimmt ist. Zur Bereitung der Lymphe diente vorzugsweise der einfenstrige Vorraum. Die Versendung des Impfstoffes fand wegen der entfernten Lage des Viehhofes von der Wohnung des Vorstehers aus statt.

Da bei der Uebernahme der Anstalt die neu aufgeführten Mauertheile noch nicht getrocknet waren, so konnte die innere Ausstattung erst im Juli fertig gestellt werden. Neben dem Mobiliar und dem zur Impfung nothwendigen Instrumentarium ist ein sehr vollständiger Apparat zu bacteriologischen Versuchen beschafft worden. Die bauliche Einrichtung des Institutes hat 3200,51 Mark, das Mobiliar 1797,07 Mark gekostet.

Zu 2. Halle:

Der Bau des im November 1886 auf dem Grundstücke des landwirthschaftlichen Instituts hiesiger Universität zu diesem Zwecke in Angriff genommenen Impfhauses wurde durch die lange anhaltende winterliche Witterung ungemein verzögert, so daß das fertige Gebäude erst Mitte Mai bezogen werden konnte. Dasselbe, mit der Längsachse von Norden nach Süden gerichtet, ist 12,50 m lang, 5 m breit und bis zum Dache 4,90 m hoch und enthält den nach Norden zu gelegenen Kälberstall und, von diesem nur durch eine Backsteinmauer getrennt, aber durch eine Zwischenthür verbunden, auf der Südseite das Impfzimmer, und über beiden einen niedrigen Boden, der unter einem Pappdache sich hinziehend mit einem Estrichfußboden versehen ist. Das Impfzimmer ist 5,85 m lang und 4,24 m breit, der Kälberstall hat bei gleicher Breite 6,14 m Länge und nur 2,90 m Höhe, während die des Impfzimmers die gewöhnliche Stubenhöhe von 3,50 m beträgt. Beide Räume sind mit einem undurchlässigen Fußboden von Fliesen in der Weise versehen, daß derselbe von allen Seiten her sein Gefälle nach der die beiden Räume verbindenden Thüre hat, in deren Nachbarschaft das Einfallsloch des das Gebäude entwässernden Thonrohrkanals liegt. Im Kälberstall hat man auf die Undurchlässigkeit und das Gefälle des Fußbodens ganz besonders geachtet und die Fliesen mit einer Cementschicht in der Weise bedeckt, daß das Wasser von beiden Seitenwänden her nach der Mittellinie und von der Giebelseite her längs der Mittel-

linie leicht nach dem Kanal hin abfließt. Der Kälberstall ist so eingetheilt, daß sich zu beiden Seiten eines 150 cm breiten Ganges je 6 Stände von 137 cm Länge und 102 cm Breite befinden, die unter sich wie von dem Mittelgange durch Eisengitter getrennt sind. Letztere sind möglichst leicht gearbeitet, um jedes Stagniren der Luft zu vermeiden und ausgiebige Spülung des ganzen Raumes mit dem Wasserstrahl zu ermöglichen. Im Impfzimmer steht ein großer Kachelofen an der die beiden Räume trennenden Wand, in dem ein Thonrohr eingemauert ist. Das obere Ende desselben mündet frei unter der Decke im Kälberstall, das untere Ende dagegen steht mit einem Thonrohrkanal in Verbindung, welcher diagonal unter dem Fußboden des Kälberstalles nach der entgegengesetzten Ecke sich hinzieht und dort in einer etwa 30 cm über der Erde liegenden Oeffnung ausläuft, um beim Heizen des Ofens eine Cirkulation und Erwärmung der Luft im Kälberstall auch bei Schluß aller Thüren zu ermöglichen. Der Schornstein ist so angelegt, daß nöthigen Falles die Aufstellung eines besonderen Ofens im Kälberstall keine Schwierigkeiten machen würde. Bei mäßigem Frostwetter bis zu 7° R hat sich mit den bisherigen Mitteln die Erwärmung des Impfhauses ohne Schwierigkeiten ermöglichen lassen, wobei indessen die geschützte Lage desselben in nicht geringem Maße zur Geltung kommt. Kälberstall und Impfzimmer sind beide mit Gas- und Wasserleitung versehen.

Da weiterer Raum im landwirthschaftlichen Institut für die Impfanstalt nicht zur Verfügung stand, mithin dem Impfhause eine größere Ausdehnung nicht gegeben werden konnte, mußten in einem Privathause noch zwei Zimmer miethsweise beschafft werden, von denen das eine für den Versandt und das Schreibwesen, sowie die Unterbringung der Bibliothek und der Registratur der Anstalt, das andere für die Zubereitung des Impfstoffes, mikroskopische, bacteriologische u. dergl. Untersuchungen bestimmt ist.

Die Kosten des Baues des Impfgebäudes beliefen sich auf 3587,26 Mk., die innere Ausstattung desselben sammt der der beiden eben genannten Miethsräume auf 1498,95 Mk.

Zu 4. Dresden:

Die neuerrichtete am 1. Oktober 1887 bezogene Anstalt zur Gewinnung von Thierlymphe in Dresden besteht aus einem Haupt- und einem Nebengebäude.

Das Hauptgebäude, 12,5 m lang, 11 m tief, ist massiv in Ziegeln gebaut und mit vorspringendem, schiefergedecktem Satteldach versehen, an der Nordostfronte befindet sich ein Erkervorbau. Es besteht nur aus Erdgeschoß und Dachraum. Der Eingang befindet sich an der SW-Seite. Der Winterstall hat je ein nach NW und nach SW gelegenes Fenster und ist zur Einstellung von drei Kälbern eingerichtet. Der Sommerstall hat drei Fenster, von denen 2 nach NO, 1 nach NW gelegen ist, in ihm können 6 Kälber eingestellt werden. Beide Ställe haben Asphaltfußboden und ein auf eisernen Trägern ruhendes Kappengewölbe. Die Kälberstände sind mit beweglichem Lattenroste versehen. An der SO-Fronte des Hauses befindet sich der größere dreifenstrige Impfraum, dessen eine Thür nach dem Sommerstall führt, ferner das Zimmer für den Arzt mit zwei Fenstern, dessen zwei Thüren nach der Hausflur bezw. nach dem Impfraum münden. Links von der Hausflur ist der Abort und unter dem Treppenaufgang ein abgeschlossener Eisschrankraum angebracht. Sämmtliche Räume sind mit Gasbeleuchtung versehen, Arzt-

zimmer, Impfraum und Winterstall haben Ofenheizung, Impfraum und Sommerstall besondere Ausläufe für die Wasserleitung, im ersteren wird das Wasser in einem kupfernen Behälter durch Gasflammen erwärmt und von hier aus mittels eines Schlauches zum Abspülen der Impfflächen zugeführt. Alle Fenster des Erdgeschosses sind durch Jalousieläden verschliessbar. — Im Dachgeschoß befindet sich die Wohnung für den Wärter nebst Zubehör, sowie Räume für Stroh, Streu und dergleichen.

Das Nebengebäude befindet sich 7,5 m hinter dem Hauptgebäude. Es besteht nur aus einem Erdgeschoß und enthält 3 Räume. Der mittlere, größere, dient als Krankenstall und ist für 3 Stände eingerichtet, mit Gas- und Wasserleitung versehen. Der eine seitlich gelegene Raum ist für die Kohlen- und Holzvorräthe bestimmt, der andere enthält die Wasch- und Desinfektionseinrichtung. Dieses Nebengebäude ist 9 m lang und 4,8 m tief.

Die Abfallwasserschleuse steht mit dem Kanal der anliegenden Straße in Verbindung. Die Stalljauche wird dagegen aus beiden Gebäuden in besonderen Röhren nach der überwölbten, in der südlichen Ecke des Grundstücks befindlichen Jauchengrube geleitet. Neben letzterer befindet sich auch die mit Brettabdeckung versehene Düngerstätte. Ferner befindet sich im Freien noch ein Bockgerüst mit aufklappbarer Impftischplatte und Aufzugsvorrichtung, um eventuell größere Thiere impfen zu können.[1])

Zu 16. **Bremen:**

Das Staatsimpfinstitut erzeugt die Thierlymphe in dem vor einigen Jahren zu diesem Zwecke erbauten Impfstall, welcher sich auf dem Grundstücke des städtischen Schlachthofes befindet und sich in seiner Einrichtung und Ausstattung bisher auf das beste bewährt hat. Derselbe enthält nebeneinander Stände für 3 Impfkälber, ist hell und gut ventilirt, Wände und Fußboden sind von solidem Material und leicht rein und sauber zu halten, frisches Wasser liefert die Wasserleitung, die Abfuhr des Düngers ist leicht und einfach.

Neben dem eigentlichen Stalle befindet sich mit diesem durch eine Thür verbunden das geräumige Operationszimmer, ebenfalls hell und gut ventilirt. In demselben stehen für künftige Bedarfsfälle 2 Impftische. Ein Schrank enthält die Instrumente, Desinfektionsmittel, Gefäße, das Kontrolbuch u. s. w. Kaltes und warmes Wasser steht reichlich zur Verfügung. Die Anlage ist durchaus geeignet, allen Ansprüchen für jetzt und die Zukunft zu genügen.

Die **Betriebskosten** der einzelnen Anstalten sind aus nachstehender Uebersicht zu entnehmen:

(vergl. Seite 148.)

2. Die benutzten Impfthiere.

In **Berlin** wurden die Impfthiere von einem Großschlächter gegen eine Leihgebühr von 9 Mark für das Stück geliefert. Derselbe ist verpflichtet auf Benachrichtigung durch den Anstaltsvorsteher jedesmal zum nächsten Tage einige weibliche Kälber einzustellen. Im Allgemeinen wird, abgesehen von dringenden Fällen, der Hauptmarkttag — der

[1]) Vergl. die Skizzen der Anstalt in Nr. 1 des Korrespondenzbl. der sächs. ärztl. Kreis- und Bezirks-Vereine. XLV. Bd. 1888.

Laufende Nr.	Anstalt.	Remuneration für			Miethe für Stall u. Impflokal.	Beschaffung der Impfthiere, Transport derselben 2c.	Verpflegung und Wartung der Impfthiere, Hülfeleistung beim Impfen und Abimpfen 2c.	Heizung, Beleuchtung und Wasserversorgung.	Reinigungs-, Desinfektions- und Konservirungsmittel einschl. Eis und Wäsche.	Thierärztliche Liquidationen.	Verpackung, Porto 2c.	Ergänzung u. Erhaltung des Inventars (Instrumente, Impftische).	Reisen des Vorstandes 2c.	Sonstige sächliche Ausgaben.
		die Aerzte.	den Thierarzt.	Schreibhülfe.										
		M	M	M	M	M	M	M	M	M	M	M	M	M
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15
1	Berlin.[1]	5200	500	300	1000,00	360,00	987,38	120,90	52,50	—	179,37	11,26	—	143,30
2	Halle a. S.[2]	3750	300	.	300,00 für die beiden Miethsräume.	1200,00	2060,00	86,00 einschl. Wäsche.	20,00	—	800,00	250,00	—	200,00
3	München.	Angaben fehlen.												
4	Dresden.[3]	.	.	.	165,00 Arealmiethe.[4]	655,00	469,35	102,52	.	340,00	.	94,60	.	.
5	Leipzig.	.	.	.	200,00	1397,01	620,00	.	.	76,00	.	.	.	.
6	Frankenberg.	1800	.	7,23	.	885,20		.	.	313,10	.	5,05	566,00	6,20
7	Bautzen.[5]	.	.	.	50,00	623,70	653,76	.	.	21,00	.	8,80	27,20	.
8	Stuttgart.	1000	.	100	500,00 Verzinsung der Baukosten.	1652,00		.	.	235,00	161,66	.	.	25,00
9	Cannstatt.[6]	.	.	.	.	380,00	328,00	.	in Sp. 12 mit enthalten.	.	44,75	.	.	.
10	Karlsruhe.[7]	3767,20	1600	.	1400,00	1941,00	609,00	147,70	191,09	—	12,20	88,87	—	—
11	Darmstadt.[8]	.	.	.	300,00	1610,00	1156,00	.	.	.	.	98,73	.	.
12	Schwerin.	.	.	.	.	98,00	[9])495,00	.	.	in Sp. 8 mit enthalten.	.	.	.	.
13	Weimar.	.	200	.	60,00	320,00	578,00	—	34,00	—	100,00	61,00	—	531,00
14	Bernburg.	Angaben fehlen.												
15	Lübeck.	Verausgabt wurden für den Betrieb der Anstalt 315,54 M, für fernere Einrichtungsgegenstände 131,00 M.												
16	Bremen.	Exclusive der Verzinsung des Baukapitals für den Impfstall und des Inventars betrugen die Kosten der Kälberimpfung im Ganzen 1087,90 M, also pro Kalb 47,30 M. Das Honorar des Thierarztes beträgt 350 M, Lohn für die Gehülfen und den Wärter 218,50 M.												
17	Hamburg.	Angaben fehlen.												
18	Straßburg.	Angaben fehlen.												
19	Metz.	.	[10])500	.	—	.	360,80	—	—	—	82,28	—	—	40,45
							für 86 Kälber.							

[1]) Die eigentlichen Betriebskosten der Berliner Anstalt sind nur für die Zeit von Eröffnung der Anstalt bis zu Anfang des Jahres 1888 angegeben; sie werden nach dem Berichte bis zum Schlusse des Etatsjahres sich noch um eine gewisse Summe erhöhen, welche voraussichtlich den Betrag von 500 M kaum übersteigen wird

[2]) Die obigen Sätze sind die in den Haushaltsplan der Anstalt eingestellten; derselbe ist in der Voraussetzung aufgestellt, daß die Anstalt jährlich 100 Kälber zu impfen hat. Außer den aufgeführten Beträgen sind noch 250 M als Vergütung für Abimpflinge ausgeworfen.

[3]) Das Gehalt des Wärters und die Remuneration für den Assistenten betragen vom 1. Oktober ab jährlich 1200 bezw. 200 M.

[4]) Die Baukosten des Impfhauses betrugen 18 900 M, das Inventar verursachte eine Ausgabe von rund 3100 M.

[5]) Die Betriebskosten von 1384,46 M verringern sich durch den Erlös für die an den Fleischer verkauften Impfkälber um 542,71 M.

[6]) Durch Verkauf von Lymphe an Private ermäßigen sich die Betriebskosten von 752,75 M um 100 M.

[7]) Von der Gesammtsumme 9757,06 M sind 94 M für an andere Anstalten verkaufte Lymphe in Abzug zu bringen, wonach die Kosten zusammen 9663,06 M betragen.

[8]) Die Ausgaben beziehen sich auf das Etatsjahr vom 1. April 1887/88, in denselben ist nur das Gehalt des Assistenten nicht mit einbegriffen.

[9]) Einschließlich der Liquidation des Thierarztes.

[10]) Außerdem an den Schlachthofunterinspektor 50,00 M.

Montag — zur Einstellung benutzt, weil an diesem Tage eine größere Auswahl von Thieren zu Gebote steht. Da der Geschäftsbetrieb des Schlächters die Lieferung von 16 Kuhkälbern wöchentlich bequem gestattet, so kann unter gewöhnlichen Umständen ein Mangel an Impfthieren nicht eintreten. Die höchste Zahl der gleichzeitig im Stalle befindlichen Kälber betrug im Laufe des Sommers 7. Die Unterscheidung der verschiedenen Thiere erfolgte durch Einscheeren von Nummern in die Haare.

Die als Impfthiere benutzten Kälber wurden in **Halle** ebenfalls von einem Schlächter und zwar gegen Leihgebühr von 12 Mark geliefert. Die Beschaffung derselben war insofern mit Schwierigkeiten verbunden, als in weitem Umkreise um Halle der größere Theil des Grundbesitzes zu großen Gütern vereinigt und fast ausnahmslos mit dem Betriebe von Zuckerfabrikation und Branntweinbrennerei verbunden ist. Die ausgedehnte Erfahrung früherer Jahre hat aber gelehrt, daß die aus den Ställen solcher Wirthschaften stammenden Kälber für die Zwecke der Anstalt nicht geeignet sind. Die Ernährung der Thiere mit den Rückständen der genannten Fabrikationen macht nämlich die Kälber so zu Durchfällen geneigt, daß sie nicht selten schon im Stalle, während sie noch an der Mutter saugen, sicher aber nach der Entfernung aus dem Stalle daran erkranken. Brauchbare Impfkälber kann der Lieferant in Folge dessen nur aus kleinen bäuerlichen Wirthschaften in der Weise erhalten, daß er die Besitzer veranlaßt, die Thiere, welche sonst in der Regel kaum 8 Tage alt geschlachtet werden, bis zum Alter von etwa 4 Wochen stehen zu lassen. — In den Herbstmonaten beeinflußt die Ernährung der Mutterthiere den Gesundheitszustand der Kälber auch in den kleineren Wirthschaften insofern ungünstig, als die Verfütterung der bei der Rübenernte abfallenden Blätter und Köpfe Durchfall bei den Kühen herbeiführt, und dementsprechend auch die Kälber in ihrer Verdauung stört. Gegenüber den durch Verfütterung von Rübenschnitzeln und Branntweinschlempe verursachten Darmkatarrhen sind jedoch diese Durchfälle wenig von Belang.

Jedes der Impfkälber trägt am Halse an einem mit Plombe geschlossenen Bindfaden eine die laufende Nummer führende Blechmarke.

In **München** wurden die Impfkälber von dem städtischen Thierarzte auf dem Markte des Viehhofes nach vorheriger genauer Besichtigung für die Centralimpfanstalt gekauft und in vorgeschriebenem Transportwagen in den Stall der Anstalt gebracht. Jedem Thiere wurde die laufende Nummer deutlich sichtbar in das Haar eingeschnitten.

In **Dresden** wurde die Einstellung der Thiere durch den Thierarzt vermittelt. In den ersten 3 Quartalen wurde Jungvieh benutzt, welches nach Auswahl des Thierarztes von den Gutsherren in der Umgegend der Stadt gegen Entschädigung entliehen, von denselben auf eigenen Gefährten zur Stadt gebracht und nach der Abimpfung wieder abgeholt und in den Stall eingestellt wurde.

Die Leihgebühr einschließlich der Transportkosten betrug 20 Mark, außerdem wurden dem vermittelnden Thierarzte, zugleich für Begutachtung jedes Thieres 10 M. gezahlt.

Im 4. Quartal wurde eine Uebereinkunft mit einem Fleischer dahin getroffen, daß dieser die vom Thierarzt als geeignet bezeichneten und auf dem Viehhof von ihm angekauften Kälber gegen eine feste Entschädigung von 15 M. pro Stück dem Institut

zur Impfstoffgewinnung überließ und nach der Rückgabe sofort unter Aufsicht des Thierarztes schlachtete.

In **Leipzig** wurden die zum Abimpfen bestimmten Kälber sämmtlich zu diesem Zwecke mit Milch aufgezogen. Die Thiere waren 6 — 8 Wochen alt. (Wahrscheinlich sind, wie im Vorjahre, die Thiere im Alter von 2 — 3 Wochen angekauft und bis zur 7. oder 8. Woche aufgezogen). Beim Einkauf der Kälber wurden pro Pfund 60 Pf. gezahlt, für die nach der Abimpfung an ihn verkauften Kälber zahlte der Fleischer 36 Pf. für das Pfund Lebendgewicht. Der Unterschied betrug beim Kalbe durchschnittlich 52 M. 21 Pf. (Vergl. auch Arbeiten aus dem Kaiserlichen Gesundheitsamte Bd. II S. 450).

In **Frankenberg** wurden die nöthigen Impfthiere aus verschiedenen Orten der Umgebung entliehen und den Landwirthen eine Entschädigung von 20 Mark für jedes Thier gezahlt. — Zeitweise wurde, um Trockenfütterung der Mütter auch da, wo Grünfutter reichlich vorhanden war, zu erreichen, noch eine Extraprämie von 2 M. gewährt.

In **Bautzen** wurden die Impfthiere von einem dortigen Fleischermeister geliefert. Die Kosten beim Einkauf betrugen (einschließlich Transport) 623 M. 70 Pf., beim Verkauf wurden dagegen 542 M. 71 Pf. wieder gelöst.

In **Stuttgart** wurden als Impfthiere ausschließlich Bullen im Alter von ¾ bis 1 Jahr im Gewicht von 110 bis 115 kg und im Werthe von 150 bis 170 Mark leihweise auf 8 Tage für Rechnung des Lieferanten gegen eine Leihgebühr von 33 Mark pro Stück eingestellt. Hierunter waren die Kosten für die Ernährung und Lagerung der Thiere, sowie für eine Beihilfe beim Impfen mit einbegriffen.

Die 19 Impfthiere in **Cannstatt** wurden von einem Viehhändler für den Preis von je 20 Mark geliefert.

Die Impfthiere für die Anstalt in **Karlsruhe** wurden theils von auswärtigen Händlern geliefert, theils aus im Schlachthof eingestellten Schlachtthieren der Metzger ausgewählt. Sämmtliche Thiere wurden lediglich gegen Entschädigung entliehen. Vor der Einstellung in den Impfstall wurden sie von dem veterinärärztlichen Assistenten aufs genaueste bezüglich ihrer Gesundheit untersucht. Das Leihgeld betrug für Kälber 20, für größere Thiere (Farren) je 33 Mark.

Für die Anstalt in **Darmstadt** wurden die Impfkälber von einem Händler geliefert, welcher dieselben meist aus Hannover bezog. Die Thiere, welche nach dem Vertrage 3—4 Wochen alt sein sollten, hatten häufig ein höheres Alter bis zu 8 Wochen. Die Leihgebühr betrug 23 Mark; für Ernährung und Wartung wurden täglich 2 M., im Ganzen 12 — 14 M. gezahlt.

In **Schwerin** wurden die Impfthiere von einem Schlächter gegen eine Entschädigung von je 7 Mark für das Kalb, in **Weimar** ebenfalls von einem Fleischer auf je 4 bis 5 Tage geliehen.

Aus **Bernburg** wird berichtet, daß die zur Impfung bestimmten, mit wenigen Ausnahmen 3 — 5 Wochen alten Kälber, sehr vorsichtig ausgesucht, einen oder mehrere Tage lang vor der Impfung schon in der Anstalt verpflegt wurden, damit sie sich an die veränderte Lebensweise gewöhnen konnten.

In **Lübeck** gelangten nur Kälber, die ein Lebendgewicht von fast 100 kg erreicht hatten, zur Impfung, 5 Kälber wogen sogar darüber. Es waren gesunde gute Mastkälber, welche aus Stallungen mit ausschließlicher Milchfütterung stammten. Ausgewählt wurden nur regelrecht verdauende Kälber, welche ohne Durchfall waren und gesund erschienen.

Die Beschaffung der Impfkälber in **Bremen** geschah miethweise vom Viehhändler gegen eine jedesmalige Entschädigung von 12 Mark. Bei der Auswahl der Thiere durch den Thierarzt wurde hauptsächlich gesehen: 1. auf eine veredelte Thierart mit zarter Haut, 2. auf einen guten Ernährungszustand, 3. auf ein Alter von 5 bis 10 Wochen. Männliche Thiere wurden gern genommen, da das Skrotum gewöhnlich reichliche Pockenentwickelung bietet.

Der **Hamburger** Anstalt wurden die Kälber vom Schlächter miethweise für die Dauer ihrer Verwendung geliefert. Die Miethe betrug hier ebenfalls 12 Mark, außerdem wurden für jedes Kalb 2 M. Fuhrlohn vergütet.

In **Straßburg** findet an jedem Wochentage, Sonnabend ausgenommen, ein Kälbermarkt statt, auf welchem oft 60 — 80 Kälber erscheinen. Die Einstellung der Impfthiere wurde durch den Schlachthausthierarzt vermittelt. Derselbe suchte vor Beginn des Marktes das schönste passende Thier aus und kaufte es ohne weitere Bedingung zum höchsten Preise des Tages.[1])

Auch in **Metz** besorgte der Schlachthofinspektor und Kreisthierarzt die Auswahl der Thiere auf dem zweimal in der Woche stattfindenden Kälbermarkte.

Die Impfthiere wurden im ersten Vierteljahre des Betriebes (April bis Juni) in der Weise beschafft, daß nach einer mit den Fleischlieferanten der bayerischen Besatzungsbrigade getroffenen Vereinbarung auf deren Rechnung an den betreffenden Markttagen ein geeignetes Kalb vom Schlachthofinspektor ausgesucht, für 4 bis 6 Tage in der Anstalt eingestellt und vom Anstaltswärter verpflegt wurde. Die Kosten betrugen für jedes Kalb einschließlich Fütterung und Wartung in letzter Zeit rund 12 Mark.

Da nach der lothringischen Fleischbeschau-Ordnung vom 24. Dezember 1883 das Minimallebendgewicht der Schlachtkälber auf 50 kg festgesetzt ist, war während der ganzen Impfperiode genügende Auswahl an kräftigen Thieren vorhanden.

Ueber die Zeit der Einstellung, die Zahl, das Geschlecht, die Rasse, das Alter und Gewicht der geimpften Thiere giebt nachstehende Tabelle Auskunft.
(vergl. Seite 152 und 153.)

Die über die Ernährung der Impfthiere eingegangenen, meist ausführlichen Nachrichten sind in Folgendem kurz wiedergegeben:

In **Berlin** bestand die Nahrung der Thiere im Anfang aus reiner Milch, später wurden Eier und auch Mehlsuppe zugesetzt. Nach der im Laufe der Zeit gemachten Erfahrung erwies sich die tägliche Ernährung mit 15 l Vollmilch (zu 15 Pf. das Liter) unter Zusatz von 1—3 Eiern am Tage als die zweckmäßigste. Die bei 16 Thieren vorgenommenen Wägungen ergaben eine durchschnittliche Gewichtszunahme von 2,28 kg (Max. + 9,5; Min. — 1,5).

[1]) Näheres vergl.: „Die Blattern und die Schutzpockenimpfung" von Dr. Eninger. Sonderabdruck aus: „Die hygienische Topographie von Straßburg"

Monat.	Berlin.	Halle.	München (eingestellt).	Dresden.	Leipzig.	Frankenberg (abgeimpft).	Bautzen.	Stuttgart.
Januar	—	—	.	—	—	—	—	.
Februar	—	—	.	1	—	—	—	.
März	—	—	.	—	—	—	—	.
April	—	13	.	5	1	11	2	.
Mai	4	27	.	10	8	6	6	.
Juni	26	13	.	9	6	17	3	.
Juli	5	4	.	—	4	5	1	.
August	2	2	.	2	2	—	—	.
September	2	2	.	2	3	—	1	.
Oktober	—	4	.	5	—	—	—	.
November	—	4	.	—	—	—	—	.
Dezember	1	—	.	—	—	—	—	.
Summa	40	¹) 69	²) 105	34	24	39	13	47
Geschlecht: männlich	—	58	.	6	.	29	.	47
Geschlecht: weiblich	40	11	.	28	.	10	.	—
Rasse	38 Holländer, 2 Oldenburger.	15 Stück Landrasse und 54 Holländer.	Oberbayerischer Gebirgsschlag oder Kreuzungsprodukte mit demselben.	30 Oldenburger, 2 Bayerische, 2 Holländische.	.	.	Landvieh.	.
Alter	7—12 Wochen.	2—8 Wochen.	5—6 Wochen.	3 Wochen bis $1\frac{1}{2}$ Jahr.	6—8 Wochen. ³)	12—29 Tage.	7—8 Wochen.	$\frac{3}{4}$—1 Jahr.
Gewicht	74—110,5 kg, im Durchschnitt 91 kg. (Es sind nur 20 Thiere bei der Einstellung gewogen worden.)	52,4—74,5 kg, im Durchschnitt 58,2 kg. (Die Angaben über das Gewicht sind nur von 39 Thieren gemacht.)	Durchschnittlich $67\frac{1}{2}$—70 kg.	54 bis 350 kg.	85 bis 125 kg. Durchschnittlich lich ca. 103 kg.	.	$63\frac{1}{2}$ kg durchschnittlich.	110 bis 115 kg.

¹) Außerdem sind im Oktober und Dezember noch je 2 Kälber zu Versuchszwecken geimpft worden.

²) Hiervon ohne Erfolg geimpft 5, wegen Krankheit nicht geimpft 1, bei der Schlachtung krank 1, zu geringer Ertrag bei 1 Thiere. Es bleiben somit 97 Kälber für die Produktion.

³) Hierunter ist das Alter bei der Impfung verstanden.

Cannstatt.	Karlsruhe.	Darmstadt.	Schwerin.	Weimar.	Bernburg.	Lübeck.	Bremen.	Hamburg.	Straßburg.	Metz.
—	1	2	—	.	1	.	.	vom 16. März bis 19. Dezember 1887	—	—
—	2	3	—	.	—	.	.		—	—
—	8	2	—	.	4	.	.		1	—
7	8	16	1	2	5	.	.		3	4
10	9	14	7	8	19	1	.		[7]) 7	6
—	8	17	4	8	30	2	.		6	9
—	7	12	1	1	6	3	.		1	8
—	6	5	1	5	4	1	.		—	7
—	8	2	—	2	8	.	.		1	2
2	3	2	—	10	10	.	.		3	2
—	2	—	—	[6]) 5	14	.	.		3	—
—	—	—	—	.	—	.	.		1	—
19	[4]) 62	[5]) 75	14	[6]) 41	96	7	23	59	[7]) 26	38
	54 Farren, 1 Färse, 7 Kälber.	—	8	.	66	7	.	45	9	—
.		75	6	.	30	—	.	14	17	38
5 vom Neckarschlag, 9 Montafuner, 2 vom Teckschlag, 3 Allgäuer.	.	Meist Hannoversche.	Mecklenburger.	.	61 Holländer, 18 Ostfriesen, 12 Harzer 2c.	3 Holsteiner, 2 Ostfriesen, 2 Landrasse.	.	.	Meist aus der Umgegend Straßburgs, auch aus der Schweiz und aus Frankreich.	.
7—15 Monat.	4 Wochen bis 1¾ Jahr.	3—8 Wochen.	5 bis 7 Wochen.	.	3—6 Wochen.	7—15 Wochen.	.	.	Durchschnittlich 1½ Monate.	5—10 Wochen.
.	.	40 bis 75 kg.	56 bis 93 kg.	38 bis 70 kg.	42 bis 71 kg, durchschnittlich 53 kg.	92 bis 136 kg.	.	.	Durchschnittlich 61,5 kg.	63 bis 135 kg, durchschnittlich 87,2 kg.

[4]) Von diesen Thieren waren 2 krank.

[5]) Davon 6 ohne Erfolg geimpft.

[6]) Darunter ein in der Anstalt zu Halle geimpftes Thier.

[7]) Darunter 2 Kühe.

Die Anstalt zu **Halle** ist in Bezug auf die Ernährung der Kälber dadurch sehr günstig gestellt, daß unmittelbar neben derselben die Milchkühe des landwirthschaftlichen Instituts stehen, und somit die Milch, ohne transportirt oder aufbewahrt zu werden, sofort nach dem Melken den Kälbern verabreicht werden kann. Trotz dieses günstigen Umstandes hatten die Thiere in den heißeren Tagen des Juni und Juli an Durchfällen zu leiden, wenn auch in viel geringerem Grade, als dies in früheren Jahren der Fall war, in welchen die Kälber in einem gewöhnlichen Stalle und auf der gewöhnlichen, oft fußhohen Schicht Streu standen. In dem neuen Kälberstalle wurde Streu gar nicht gebraucht, da das von den Kälbern oft gefressene Stroh zu Verdauungsstörungen Anlaß giebt; die Thiere stehen auf Lattenrosten, welche, wie auch der Fußboden, täglich zweimal durch einen Wasserstrahl gereinigt wurden; nach einmaliger Benutzung wurde jeder Stand mit Kalkmilch frisch getüncht.

Mit Ausnahme der Herbstmonate, in denen zufällig das landwirthschaftliche Institut über ausreichende Mengen von Milch nicht verfügte und den Kälbern neben Milch 6, zuweilen auch 9 Stück Eier sammt der Schale mit dem besten Erfolge gegeben wurden, diente Milch ausschließlich zur Ernährung der Kälber, und zwar erhielt ein jedes in 3 Mahlzeiten täglich etwa 10 l. Von jedem Zusatz gekochter, mehliger oder anderer Stoffe zur Milch wurde durchaus abgesehen.

Von 39 gewogenen Kälbern hatten bis auf 4 alle an Gewicht zugenommen. Die größte Zunahme betrug 8—10 kg, der Durchschnitt war 2,7 kg.

Die 4 Kälber, bei denen eine Gewichtszunahme nicht beobachtet wurde, befanden sich unter denjenigen, welche aus Mangel an der hinreichenden Menge Milch täglich 6 — 9 Eier erhielten. Von denselben hatten 3 abgenommen und das vierte nicht zugenommen. Die höchste Abnahme betrug 2 kg.

Die Impfthiere in **München** wurden sehr sorgfältig und regelmäßig mit warmer Milch 2mal täglich ernährt, der durchschnittliche Verbrauch am Tage betrug für jedes Kalb 8 l.

In **Dresden** geschah die Ernährung des Jungviehs in den ersten 9 Monaten mit Heu und kostete durchschnittlich 8 Mark 42 Pf. für das Stück. Im letzten Vierteljahr wurden die Schlachtkälber mit Vollmilch ernährt; jedes Kalb verbrauchte durchschnittlich 12½ l am Tage, welche 2 M. 25 Pf. kosteten. Auf 50 kg lebendes Gewicht werden täglich reichlich 1⅓ l Milch (24½ Pf.) gerechnet. Die Milch wurde stetig im Dampfkochapparat, bei einer Temperatur von 100° C gehalten und vor der Fütterung mittels Hebers aus demselben in die Flasche übergefüllt. Die Gewichtszunahme bei etwa siebentägiger Einstellung betrug im Durchschnitt 7,3 kg (Max. + 14,5; Min. + 1,0).

In **Frankenberg** wurden nur Saugkälber, welche noch von der Mutter ernährt wurden, verwendet; ein Abfall derselben war nur in einem Falle zu beobachten.

Die Wartung geschah wie früher in einem isolirten und besonders reichlich mit Stroh versehenen Stande.

In **Leipzig** wurden sämmtliche Kälber (von 6 — 8 Wochen) nur mit Milch aufgezogen. Das Durchschnittsgewicht betrug bei der Einlieferung etwa 103 kg, bei der Abgabe an den Fleischer 99 kg.

In **Bautzen** fand die Ernährung in der ersten Zeit mit guter Kuhmilch statt, später wurde etwas Mehl und Leinsamenabkochung hinzugefügt. Auf diese Weise konnte bei den meisten Thieren ein Fortschritt in der Ernährung und entsprechende Gewichtszunahme konstatirt werden.

Die größte Gewichtszunahme betrug bei einem Kalbe, welches im Anstaltsstall 40 Tage genährt worden war, 28 kg, bei einem zweiten, 44 Tage verpflegten, 27 kg. Der höchste Gewichtsverlust war bei einem Kalbe, welches nur 8 Tage im Stalle gestanden hatte, 12½ kg.

In **Stuttgart** hatte der Lieferant des Jungviehs für dessen Ernährung mit Heu und Lagerung auf weichem Stroh zu sorgen. In Folge der Minderwerthigkeit des Fleisches derjenigen Kälber, bei denen die Impfstellen unmittelbar über Muskelfleisch angelegt wurden, und da die geimpft im Stalle stehenden Thiere „trotz reichlich gereichten Futters stets einige Kilogramm an Gewicht abnahmen", verlor der Lieferant durchschnittlich 15 Mark am Stück.

Auch in **Cannstatt** geschah die Ernährung der Thiere mit gutem Heu, neben welchem Anfangs noch Futtermehl gereicht wurde. Die Thiere wurden zwar vor und nach der Impfung nicht gewogen, doch haben dieselben dem äußeren Ansehen nach durch die Impfung an Gewicht nicht verloren, auch der Viehhändler hatte in dieser Beziehung eine Klage nicht vorzubringen, war im Gegentheil mit dem Zustand der nach der Impfung zurückgenommenen Thiere stets zufrieden.

In **Karlsruhe** wurden die größeren Thiere (Farren) mit gutem Wiesenheu gefüttert, dazwischen wurde ihnen zuweilen etwas Hafer und Kleie gereicht. Die Kälber erhielten frische lauwarme Milch; mitunter konnten sie an das Euter einer gerade ins Schlachthaus eingestellten Kuh geführt werden, auch gab man ihnen zuweilen neben der Milch eine eingetauchte Semmel.

Die Fütterungskosten, welche der Anstalt zur Last fielen, betrugen für jedes Thier durchschnittlich nicht ganz 4 Mark.

In **Darmstadt** war die Ernährung und Pflege der Thiere Sache des Lieferanten, weshalb auch ein Wärter von der Anstalt nicht besoldet wurde. Die Nahrung bestand hauptsächlich aus Milch (10—15 l), woneben etwas Eichelkaffee gegeben wurde. Eier kamen nicht zur Anwendung, ebensowenig prophylaktische Mittel gegen Durchfall. Der Gewichtsverlust ist bei den Thieren, die sofort geschlachtet wurden, nicht erheblich gewesen. Hinsichtlich der Kälber, welche zur Zucht verkauft wurden, ist das Verhalten des Gewichts nicht festgestellt worden.

In **Schwerin** wurden die Thiere nur mit Milch (10 l reine Milch täglich) in **Weimar** mit Milch und Eiern, zum Theil mittels der Saugflasche ernährt. In Schwerin hatten von 13 Kälbern 11 vom Animpfen bis zum Schlachten um 1 bis 4,5 kg an Gewicht zugenommen, 2 weder zu- noch abgenommen. In Weimar befanden sich unter den 38 Thieren, über deren Gewichtsveränderung berichtet ist, nur 7, welche vom Impfen bis zum Abimpfen um ½ bis 1½ kg abgenommen hatten; 5 Thiere behielten dasselbe Körpergewicht, bei 26 derselben fand eine Gewichtszunahme um ½ bis 4½ kg statt. Im Mittel ergab sich eine Zunahme von 1 kg.

In **Bernburg** erhielten die Kälber täglich 10 l Milch, außerdem reichlich Eier und bei der geringsten Abweichung von der normalen Kothentleerung Mehlsuppe. Der Futterzustand blieb dabei in allen Fällen ein vorzüglicher.

In der Mehrzahl waren die Thiere 5 bis 7 Tage in der Anstalt untergebracht. Ueber 10 Tage betrug die Aufenthaltsdauer nur 3mal. Alle Kälber haben an Gewicht zugenommen, im Durchschnitt 2 bis $2^1/_2$ kg. Bei der Schlachtung zeigten sich die Nieren reichlich mit Fett besetzt.

In **Lübeck** befanden sich die Kälber durchschnittlich 7 Tage in der Anstalt. Jedes einzelne Thier erhielt während dieses Aufenthaltes außer einigen rohen Eiern und täglich 1 l Mehlsuppe im Ganzen durchschnittlich 70 l volle Milch. Bei allen Thieren hat sich während des Aufenthalts in der Anstalt eine Gewichtszunahme ergeben; sie betrug für die einzelnen Kälber 2, $2^1/_2$, 3, $2^1/_2$, $3^1/_2$, $^1/_2$ und $2^1/_2$ kg.

In **Bremen** und **Hamburg** wurde nur Milch zur Ernährung der Kälber benutzt. In Bremen verbrauchte jedes Kalb in den 5 Tagen für 10 Mark 50 Pf. Milch; eine Gewichtsabnahme fand, wie berichtet wird, in der Regel nicht, in einzelnen Fällen vielmehr eine bemerkbare Gewichtszunahme statt. In Hamburg erhielten die Thiere je nach ihrer Größe 10—14 l lauwarme, nicht abgerahmte Milch (à 16 Pf.).

In **Straßburg** war die Ernährung der Impfkälber dem Schlachthausthierarzte überlassen. Im Schlachthause stand immer eine Anzahl Kühe vorräthig, von denen die Impfthiere entweder direkt saugten oder frisch gemolkene Milch erhielten. Von 24 Kälbern nahmen 5 ab (um 0,5 — 1,5 kg), 5 blieben an Gewicht unverändert, 13 nahmen zu (um 0,5 — 2,5 kg).

In **Metz** wurden den Thieren durchschnittlich 10 l guter Milch täglich gereicht. Im Ganzen nahm das Gewicht während der Impfperiode um 0,67 kg ab; 4 mal war dasselbe gleich geblieben, bei 12 Thieren war eine Abnahme von 0,5—3,5 kg eingetreten, in einem Falle erfolgte bei bestehender Diarrhöe während 6 Tagen ein Gewichtsverlust von 127 auf 114,5 kg; 21 Thiere nahmen um 0,5—5 kg zu.

Der Gesundheitszustand der zum Impfen benutzten Thiere wurde überall durch einen Thierarzt vor der Einstellung untersucht, während der Entwickelung der Blattern beobachtet und vor der Abnahme der Lymphe wieder einer Prüfung unterzogen. Sämmtliche Thiere wurden demnächst unter thierärztlicher Aufsicht geschlachtet, etwaige gefallene Thiere vorschriftsmäßig sezirt. Im Einzelnen liegen über den Gesundheitszustand, die Körperwärmeverhältnisse und etwaige Erkrankungen der Thiere folgende nähere Angaben vor.

In **Berlin** traten bis Mitte Juni häufig Verdauungsstörungen leichterer Art bei den Thieren ein und zwar bei sechszehn derselben 14 Mal. Nach dieser Zeit wurden bei 24 Kälbern nur 5 Mal gleiche Erscheinungen beobachtet. Vermuthlich sind die anfänglich vorgekommenen Störungen auf den Umstand zurückzuführen, daß der neu umgebaute Stall noch nicht genügend ausgetrocknet war.

Die Körperwärme der Kälber beim Impfen schwankte von 38,1 bis 40,4° C, 4 Mal bei im Ganzen 40 Thieren wurde die Temperatur von 40° C überschritten. Bei der Abimpfung war die Körperwärme 7 Mal um einige Zehntelgrade geringer,

2 Mal gleich, die übrigen Male höher als bei der Impfung; 40° wurden 10 Mal überschritten, die höchste Temperatur betrug 40,9° C.

Ein Thier erkrankte bereits am 2. Tage nach der Einstellung an kurzem Athem und katarrhalischen Erscheinungen der Nase; es starb in der Nacht vom 2. zum 3. Tage in der Anstalt. Der Sektionsbefund ergab eine Leberentzündung; dem Schlächter wurde eine Entschädigung gewährt.

In **Halle** war der Gesundheitszustand der Thiere, wie sich schon aus der Gewichtszunahme ergiebt, ein befriedigender. Allerdings traten Verdauungsstörungen ziemlich häufig auf, die sich zum Theil in Appetitlosigkeit oder auch in Durchfällen, von einfach dünnem, weißlichem Kothe bis zu stinkenden, blutig gefärbten Ausleerungen äußerten. Hin und wieder zeigte auch vollständig normaler Koth einzelne Blutstreifen, ohne daß jedoch die Thiere sonst Krankheitssymptome darboten. Die Versuche, mit Arzneimitteln diese Verdauungsstörungen zu bessern, haben bisher wenig Erfolg gehabt.

Von den 69 Kälbern konnte nur bei 2 die Lymphe nicht genommen werden. Das eine mußte vorher dem Fleischer zurückgegeben werden, da es nicht soff, struppig aussah und starken Durchfall hatte; das andere wurde eines Morgens todt im Stalle gefunden.

Ueber den Gesundheitszustand der zur Abimpfung gelangten 67 Kälber giebt folgende Uebersicht Aufschluß:

	Keine Verdauungsstörungen hatten 20.			Verdauungsstörungen hatten 47.			
	vollkommen gesund waren	Geschwollenen Nabel hatten	Blutstreifen am normalen Koth zeigten sich bei	Es soffen schlecht	Es hatten leichten Durchfall, soffen aber gut	Durchfall u. Appetitmangel hatten	schweren Durchfall hatten
	16	2	2	13	18	11	5
Normaler Sektionsbefund	16	1	2	13	18	8	2
Pathologische Veränderungen nachweisbar .	—	1	—	—	—	3	3

Die pathologischen Veränderungen, welche bei 7 Kälbern gefunden wurden, aber keinen Anlaß zur Beanstandung des Impfstoffs geboten haben, waren: einmal geschwollener Nabel mit rahmartigem Eiter in der nicht verschrumpften Nabelvene bei gesunder Leber; — einmal leichte Quetschung des Kehlgangs; — zwei Mal leichte Schwellung, — zwei Mal ziemlich bedeutende Schwellung der Dünndarmschleimhaut; — endlich ein Mal leichte Schwellung des Dickdarms.

Die Temperatur der Thiere bei dem Impfen bewegte sich zwischen 38,5° und 39,9° C, beim Abimpfen zwischen 39,1° und 40,6° C. 40° beim Abimpfen zeigte das Thermometer bei 27 Kälbern, weniger als 39,5° bei 3 Kälbern. Meist wenige Stunden nach dem Abimpfen wurden die Thiere in dem Gehöfte des betreffenden Fleischers ge-

schlachtet und von dem Thierarzt untersucht, der dann nach Maßgabe der bei den Thieren vorgefundenen Nummermarke seine Beobachtungen über das Verhalten des Thieres während des Lebens, sowie den betreffenden Sektionsbefund auf der Zählkarte eintrug. Letztere, welche neben den statistischen Eintragungen im Tagebuche für jedes Kalb ausgefüllt wurde, erleichterte in hohem Maße die statistische Verwerthung.

Ein Kalb wurde am 4. Tage nach der Impfung, ohne daß wesentliche Störungen seines Befindens vorhergegangen waren, Morgens todt im Stalle gefunden.

„Sektionsbefund: Großes Blutgerinnsel im unteren Drittel der Trachea, welches „alle Bronchien ausfüllt. Lungenalveolen enthalten fast durch die ganze Lunge Blut, „ohne irgend welche Veränderung ihres Gewebes. Magen und Darm ohne irgend welche „Veränderung der Schleimhaut oder des Drüsenapparates. Die Untersuchung des „Blutes auf Milzbrandbacillen ꝛc. ohne Resultat. Die Quelle des die Luftwege obstruirenden Blutes ist nicht zu entdecken."

Aus **München** ist nur mitgetheilt, daß sowohl unmittelbar nach dem Impfen, wie auch bei der Abnahme des Impfstoffes die Körpertemperatur jedes Thieres (im After) festgestellt wurde. „Wenn hier auch," heißt es, „durchweg Steigerung der Körpertemperatur um 0,5—1,2° C beobachtet wurde, so erreichte doch niemals die Eigenwärme eines Thieres 41° C." Das über den Befund bei der Schlachtung des Thieres ausgestellte thierärztliche Attest machte die gewonnene Lymphe zur Versendung an die Amtsärzte des Königreichs sowie zur Verimpfung verwendbar.

In **Dresden** war der Gesundheitszustand der Impfthiere bis auf 2 Färsen ein durchaus guter. Diese zwei Thiere, welche bei ihrem Transport in das Impfinstitut am 12. Mai stark durchnäßt worden waren, brachten Durchfall mit. Die Impfpocken entwickelten sich bei beiden nur unvollkommen und wurden zur Abimpfung nicht benutzt. Die regelmäßig zweimal des Tages auf ihre Körperwärme untersuchten Kälber zeigten Aftertemperaturen zwischen 38,9 und 39° C. Da die äußere Lufttemperatur im Oktober — 2 bis + 6° R betrug, wurde der Winterstall geheizt, seine Temperatur hat sich dabei stetig auf 13 bis 15° R erhalten.

In **Leipzig** traten bei den Kälbern nach ihrer Einlieferung in den Impfstall mehrfach Verdauungsstörungen ein, die einige Male die Hülfsleistung des Thierarztes erforderten, im Uebrigen wurde weder bei der vorläufigen Untersuchung vor dem Impfen noch auch bei der Schlachtung irgend ein Thier als krank oder krankheitsverdächtig befunden.

Der Anstalt zu **Frankenberg** standen zur Beurtheilung des Gesundheitszustandes der Impfkälber immer auch die Eltern der Thiere zur Verfügung. Der Gesundheitszustand befriedigte in 38 Fällen sowohl im Leben als auch der der einzelnen Organe beim Schlachten. Sämmtliche 38 Thiere erwiesen sich als gesund und unverdächtig mit besonderer Rücksicht auf den Nabel, Nabelgefäß, Bauch, Brustfell, Lunge, Leber und Milz. Eine sulzige Infiltration in der Gegend der Impfstelle war in geringem Grade bei einem Thiere zu beobachten, dank der 2tägigen Frist, welche vom Abimpfen bis zum Schlachten gelassen wurde. Die Temperaturen waren beim ersten Termin in 20 Fällen im Minimum 39,2°, im Maximum 40,5°, im Durchschnitt 39,55° C, beim zweiten Termin im Minimum 39,2°, im Maximum 41,6°, im Durchschnitt 40,12° C.

Ein krankhafter Befund — Infiltration einer Lungenspitze — ist nur einmal und zwar bei dem Thiere, dessen Temperatur 41,6° betragen hatte, dessen Abimpfung daher unterblieb, beobachtet. Ende Mai und Anfangs Juni, als das von den Landwirthen sehr ersehnte Grünfutter zur Verfügung stand, trat Neigung zu Durchfällen hier und da auf, welche sich auch auf die Saugkälber übertrug.

In **Bautzen** war der Gesundheitszustand der Thiere ein recht guter, die bezirksthierärztliche Untersuchung stellte bei keinem der geschlachteten Thiere etwas Krankhaftes fest.

Dem Vorstande sowohl der **Stuttgarter** wie der **Cannstatter** Anstalt ist derselbe Veterinärassessor beigegeben, welcher die zur Impfstoffgewinnung bestimmten Thiere vor und nach der Impfung zu untersuchen und über den Befund der Eingeweide beim Schlachten ein Zeugniß auszustellen hat. In **Stuttgart** ergab sich bei der Sektion der Thiere in 6 Fällen eine pathologische Störung von solchem Belang, daß die Lymphe für unbrauchbar erklärt werden mußte. Es fanden sich je einmal chronische Nierenentzündung, Entzündung des Hodensacks und Leber-Egel, traumatische Bauchfellentzündung, Schwellung und Verkäsung der Bronchialdrüsen, Entzündung und Brand der Bauchhaut, und Lungentuberkulose. Zwei weitere Thiere litten an Darmkatarrh. Außerdem ergab die Sektion in der Mehrzahl der Fälle eine ödematöse Schwellung des Unterhautzellgewebes an den geimpften Stellen der Haut und eine mäßige Anschwellung der Inguinaldrüsen.

In **Cannstatt** war der Gesundheitszustand der Thiere während der Impfperiode durchgehends ein guter. Dies wird neben guter Pflege ꝛc. hauptsächlich dem Umstande zugeschrieben, daß nur ältere Thiere geimpft wurden. Die Thiere wurden am Tage der Abimpfung oder Tags darauf von dem Händler zurückgenommen und von ihm selbst geschlachtet. Die Zeugnisse über den Befund lauteten bei 12 Thieren „gesund", bei 5 Thieren fand sich „chronische Leberentzündung in Folge von Leber-Egeln", bei einem Thiere „kleine nekrotische Herdchen" in der Leber, bei einem anderen fand sich neben chronischer Leberentzündung eine ca. 4 cm lange, atelektatische Stelle im rechten mittleren Lungenlappen. „Diese Zustände haben", wie es heißt, „keinen Einfluß auf die Qualität des gewonnenen Impfstoffes auszuüben vermocht."

Der Gesundheitszustand der Thiere in **Karlsruhe** war fast durchweg ein guter. Nur zwei Thiere haben sich bei der Schlachtung als krank erwiesen; das eine an Perlsucht, das andere hatte während seines Aufenthalts im Impfstall beim Streumachen mit der Mistgabel einen Stich in das Fesselgelenk und in Folge davon Phlegmone diffusa mit Eiterinfektion des Blutes bekommen. (Seitdem werden im Stall zur Streubereitung nur stumpfe h ö l z e r n e Gabeln verwendet.)

Die von den beiden krank befundenen Thieren gewonnene Lymphe mußte vernichtet werden.

Auch in **Darmstadt** war der Gesundheitszustand im Ganzen ein guter. Verdauungsstörungen kamen selten vor; nur einmal wurde, weil das Thier an blutigem Durchfall litt, von der Verwendung der abgenommenen Lymphe abgesehen. Höhere Temperaturen wurden nicht beobachtet. Die Körperwärme der zur Impfung kommenden Thiere betrug zwischen 39,2 und 40,8, die der abgeimpften schwankte zwischen 38,5

und 40,7° C. Da der technische Assistent zugleich praktischer Veterinärarzt ist, so konnte der Gesundheitszustand der Thiere vor und nach der Impfung jedesmal genau geprüft werden.

In **Schwerin** ist der Gesundheitszustand der Thiere während der Impfperiode ein guter gewesen. Verdauungsstörungen sind nicht beobachtet. 13 Kälber sind mit günstigem Erfolge für die Impfung verwendet, während bei dem 14. eine Vereiterung der Impffläche eintrat, in Folge dessen von der Abnahme der Lymphe Abstand genommen werden mußte. Die Kälber wurden am 7. bis 10. Tage nach der Impfung geschlachtet, je nachdem die Impffläche, welche gleich nach dem Abimpfen mit frischbereitetem Kaffeepulver behandelt wurde, abgetrocknet war.

In **Weimar** wurde, wie in Halle, über den Gesundheitszustand der Impfthiere mittels Zählkarten die Kontrole ausgeübt. Alle Kälber wurden sofort nach dem Abimpfen geschlachtet, und die innerliche Besichtigung vom Thierarzt vor Versendung der Lymphe vorgenommen.

Wegen Nabelentzündung mußte 1 Thier zurückgestellt werden, übelriechende Diarrhöe kam einmal während der Abimpfung zur Beobachtung.

Aus **Bernburg** wird der Zustand der Kälber während der Impfung in allen Fällen als ein ganz vorzüglicher geschildert. Nur bei einem nicht zur Impfung benutzten, weil etwas abgemagerten Kalbe im Alter von drei Wochen zeigten sich beide Lungen in starkem Grade mit käsigen, tuberkulösen Herden durchsetzt und fanden sich tuberkulöse Geschwüre auf den Rippenfellen.

In **Lübeck** konnte bei jedem einzelnen der 7 Impfthiere der Gesundheitszustand bei der Einstellung und während der Entwickelung der Blattern wie folgt beschrieben werden: „Kräftiges, gut genährtes Thier; bei der Untersuchung wurden keinerlei Symptome eines abnormen Zustandes gefunden. Nabel verheilt. Während der Entwickelung der Blattern keinerlei Zufälle."

Bei der Schlachtung wurde hinsichtlich der Beschaffenheit der inneren Organe bei allen Thieren festgestellt, daß Bauch- und Brustfell glatt, glänzend und durchsichtig seien; daß an der Leber, Lunge und Milz, sowie an den Bronchial- und Mesenterialdrüsen keine pathologischen Veränderungen wahrnehmbar waren.

In **Bremen** erwiesen sich sämmtliche Impfthiere des Jahres 1887 vollkommen gesund.

In **Hamburg** konnte, wie berichtet wird, die Lymphe des einen der 59 Thiere, welches gesund zu sein schien, doch nicht verwendet werden, weil das Thier nach dem Schlachten als mit Nabelveneneiterung behaftet befunden war. Ein anderes Kalb erkrankte bald nach der Impfung und mußte fortgeschafft werden. An 2 Kälbern mißrieth die Lymphe wegen Unwohlseins in Folge von Schnupfen bezw. Durchfall.

In **Straßburg** ist der Gesundheitszustand der Thiere durchweg ein sehr guter gewesen.

Vor der Abnahme der geimpften Hautstellen wurden die Thiere durch den Fleischer geknickt (empfindungslos gemacht) und gleich darauf vollständig geschlachtet, so daß die Untersuchung der inneren Organe noch vor der Zubereitung der Lymphe geschah. Die Kälber wurden sämmtlich gesund befunden.

In **Metz** wurde die anatomische Untersuchung von dem als Schlachthofinspektor bestellten Kreisthierarzte bei der auf die Impfstoffentnahme meist unmittelbar folgenden Schlachtung der Kälber besorgt.

Der Gesundheitszustand war während der Impfperiode mit 3 Ausnahmen ein vollkommen normaler. Einmal mußte ein Kalb am 6. Tage nach der Impfung in Folge zunehmender Athemnoth geschlachtet werden, ohne daß es zur Pustelentwickelung gekommen war. Der Besichtigungsbefund des Schlachthofinspektors nach der Tödtung lautete: „In beiden Lungenspitzen Beginn von Bronchopneumonie. In 4 Präparaten keine Tuberkelbacillen zu finden. Bronchialdrüsen etwas vergrößert und saftreich. Fleisch schön weiß, Ernährungszustand sehr gut.“ Die vorher im After gemessene Temperatur hatte 39,7° C betragen.

Der Befund bei dem an Diarrhöe erkrankten, geschlachteten Kalbe lautete: „Eingeweide der Brusthöhle gesund. Darmkatarrh.“ — Endlich litt noch ein am 1. Juni geschlachtetes Kalb an leichter Diarrhöe, dasselbe hatte trotzdem in 5 Tagen um 1 kg an Gewicht zugenommen. — Ein Einfluß auf die Entwickelung der Pusteln konnte bei diesen beiden Kälbern nicht konstatirt werden.

3. Das Impfen der Thiere und der Verlauf der Impfblattern.

Der zur Impfung der Thiere in den einzelnen Anstalten benutzte Impfstoff ist in nachstehender Uebersicht näher bezeichnet:

Laufende Nr.	Anstalt.	Impfthiere wurden geimpft mit			Gesammtzahl der Impfthiere.	Bemerkungen.
		Menschenlymphe.	Thierlymphe.	Menschen- und Thierlymphe zusammen.		
1	Berlin.	18	6	16	40	Sowohl Menschen- als Thierlymphe wurde in Form von Glycerinkonserven benutzt. Zu einem Kalbe war Impfstoff von 3—4 Kindern nöthig.
2	Halle a. S.	52	—	15	67	Die verwendete Menschenlymphe war mit gleichen Theilen Glycerin vermischt. Auf ein Kalb wurde erst Variolois verimpft (vgl. weiter unten Abschn. 7) und dann Menschenlymphe.
3	München.	.	.	.	.	(siehe unten die Bemerkungen).
4	Dresden.	.	16	*) 18	34	*) Von diesen 18 Thieren wurden 9 vorwiegend mit Thierlymphe, 4 vorwiegend mit Menschenlymphe (meist ohne Glycerinzusatz) und 5 gleichmäßig mit Menschen- und Thierlymphe geimpft. Die Thierlymphe war bis zu $1\frac{1}{2}$ Monaten alt, einmal sogar 93 Tage, die Menschenlymphe bis zu $2\frac{1}{2}$ Monaten.
5	Leipzig.	—	—	24	24	Vorwiegend frische Kinderlymphe mit Glycerinzusatz, daneben frische Thierlymphe.
6	Frankenberg.	7	—	32	39	Die Thierlymphe war 17mal ganz frisch, sonst 1 bis 9 Tage alt. Die Kinderlymphe war wenige Stunden bis 9 Monate alt.
7	Bautzen.	13	—	—	13	Meist ganz frische Kinderlymphe wurde benutzt, nur einmal 4 Wochen alte.

Laufende Nr.	Anstalt.	Impfthiere wurden geimpft mit			Gesammtzahl der Impfthiere.	Bemerkungen.
		Menschenlymphe.	Thierlymphe.	Menschen- und Thierlymphe zusammen.		
8	Stuttgart.	—	—	.	47	Zur ersten Impfung im Frühjahr wurde überwinterte Thierlymphe genommen, welche dann fortlaufend weitergezüchtet ist. Im Herbste mußte Menschenlymphe zu den Thierimpfungen genommen werden.
9	Cannstatt.	—	19	—	19	Zur ersten Impfung war 9½ Monate alte eigene Thierlymphe, daneben solche aus der Dresdener Anstalt benutzt. Die später zur Impfung der Kälber benutzte Lymphe war in der Regel 3 bis 23 Tage, einmal 120 Tage alt.
10	Karlsruhe.	.	.	.	.	(siehe unten die Bemerkungen.)
11	Darmstadt.	26	.	49	75	Einschließlich von 6 ohne Erfolg geimpften Thieren.
12	Schwerin.	12	*) 1	1	14	*) Je zur Hälfte Thierlymphe erster und zweiter Generation. Die Menschenlymphe kam auf Stäbchen getrocknet zur Anwendung.
13	Weimar.	41	.	.	41	Soweit die Angaben reichen, wurde nur humanisirte Lymphe benutzt und zwar der Inhalt eines für 2—3 Kinderimpfungen ausreichenden Röhrchens auf eine Fläche von 3—4 qcm.
14	Bernburg.	96	—	—	96	Die Lymphe war meist auf Knochenstäbchen aufbewahrt, deren 25—30 zur Impfung eines Kalbes genügten. Die Stäbchen hielten sich im Exsiccator einige Tage lang völlig wirksam. Das Armiren derselben ging namentlich bei unruhigen Kindern sehr viel leichter als das Füllen der Kapillaren von Statten.
15	Lübeck.	—	7	—	7	Beim ersten Kalbe wurde konservirte Glycerinlymphe aus Hamburg benutzt, später 3mal mit frischer, 3mal mit konservirter, eigener Lymphe geimpft.
16	Bremen.	.	.	.	23	Soweit die Angaben reichen, ist Thierlymphe benutzt worden. Die vom Vorjahre im Kühlraum des Schlachthofes aufbewahrte Thierlymphe bewährte sich beim Beginn der Impfsaison sehr gut.
17	Hamburg.	*) 15	†) 44	—	59	*) Vom Arm zum Kalb. †) 7 von Kalb zu Kalb, 37 mit konservirter Lymphe.
18	Straßburg.	5	9	12	26	Beim ersten Kalbe wurde Thierlymphe vom Vorjahre und zugleich Kinderlymphe benutzt; doch entwickelten sich nur von ersterer Pusteln, deren Inhalt sich als sehr wirksam erwies. Die Thierlymphe war einmal etwa 3 Monate, sonst meist nur einige Tage alt. Die Kinderlymphe war bis zum Juli immer sehr frisch, entweder vom Tage selbst oder 3—4 Tage alt. Im Spätjahr wurde vorräthige Lymphe aus dem Monat Juli, also bis 4 Monate alt, mit sehr gutem Erfolge gebraucht.
19	Metz.	4	22	12	38	Die Kälberlymphe wurde Anfangs aus Mailand und Hamburg, einmal als Paste aus Straßburg bezogen, sonst wurde möglichst frische Lymphe aus der eigenen Anstalt, 3 mal direkt von Kalb zu Kalb verimpft.

Ueber die Art des zur Impfung der Thiere benutzten Impfstoffes sind folgende weitere Mittheilungen gemacht worden.

Retrovaccine wurde in der **Berliner** Anstalt niemals weiter als bis zur zweiten Generation fortgepflanzt.

In **Halle** stammte die zum Impfen der ersten Thiere benutzte Kinderlymphe zum Theil noch aus dem Jahre 1883. Dieselbe wurde neben 1886er auf 3 Kälber verimpft und ergab bei 2 Thieren volle und kräftige, bei einem gut angegangene aber vereinzelte Pusteln.

Betreffs der in Halle angestellten Versuche, die Retrovaccine ausschließlich auf dem Kalbe weiter zu züchten, und das dabei gewonnene Material bezüglich seiner Brauchbarkeit als Impfstoff durch Verimpfung auf Erstimpflinge zu prüfen, vergl. Abschn. 7.

Zur Impfung der Thiere in **München** wurde benutzt:

a) Menschenlymphe, gewonnen aus den Schutzpocken der Erstimpflinge in unvermischtem Zustande und aufbewahrt in luftdicht verschlossenen Haarröhrchen,

b) Menschenlymphe, welche mit reinstem Glycerin gemischt in gut verkorkten Gläsern aufbewahrt war,

c) frische Thierlymphe von bekannter Abstammung und Virulenz in Glycerinemulsion.

In **Karlsruhe** wurde die überwiegende Mehrzahl der Thiere mit Thierlymphe angeimpft und nur auf wenige Thiere (auf die Kälber ausschließlich) frische Kinderlymphe übertragen. Der Thierlymphestamm war ein Variola-Vaccinestamm, im Jahre 1886 vom Vorstande im Spital zu Pforzheim gezogen. Er rührte von echtem Variolagift her, welches von einer im Spital aufgenommenen Blatternkranken auf ein in der Blatternbaracke selbst eingestelltes Kalb übertragen, demnächst durch 10—12 Generationen auf Thieren weiter gezüchtet, sodann aber ohne allen Nachtheil auf Kinder verimpft wurde. Dieser Stamm hat sich den ganzen Sommer über als vorzüglich wirksam bewährt und erst im September an Kraft scheinbar etwas eingebüßt; wenigstens haben 2 oder 3 in diesem Monat geimpfte Thiere einen Stoff von geringerer Wirksamkeit auf Kinder geliefert, während der von späteren Thieren wieder besser war.

Die in **Darmstadt** benutzte Menschenlymphe war zum Theil rein, zum Theil mit Glycerin vermischt. Die ebendaselbst verwendete Thierlymphe war entweder in der Anstalt selbst gezüchtet oder von auswärts, einmal des Versuchs halber von Linz bezogen. Die Menschenlymphe wurde immer möglichst frisch verwendet, da die Erfolge mit älterem Material bei Weitem weniger gut waren als mit frischem. So ließ mehrere Wochen alte Menschenlymphe, die bei Kindern noch ausgezeichnete Resultate ergab, bei dem Kalbe schon viel zu wünschen übrig. Die Thierlymphe konnte nur wenige Generationen hindurch so fortgepflanzt werden, daß der damit erzielte Erfolg völlig befriedigte.

Betreffs der beobachteten Methode bei den Thierimpfungen, besonders hinsichtlich der gewählten Hautstellen, des Zeitpunktes der Impfung und der Impftechnik ist den Anstaltsberichten Folgendes zu entnehmen:

In **Berlin** konnte die Impfung fast immer schon am Einstellungstage erfolgen, da die Impfthiere gewöhnlich 24 Stunden vorher mit der Bahn angelangt, daher genügend ausgeruht waren. Die Impfung geschah mittels eines Skalpells oder einer starken Lanzette am Bauche, in den Abschnitten vom Nabel bis hinter den Milchspiegel, und an den inneren Flächen der Oberschenkel, und zwar auf dem gewöhnlichen Impftische mit emporgebundenem rechten Hinterbeine.

Meistens sind Flächenkulturen angelangt, doch wurden auch strichförmige Impfungen gemacht, deren Eiterung, weil hierbei die einzelnen Blattern zu einer größeren Entwickelung gelangten, dem der Flächenimpfung vielfach nicht nachstand.

Entweder wurde die Fläche erst skarifizirt und dann der Impfstoff mit einem sterilisirten Glasstabe sorgfältig eingerieben, oder er wurde mit der armirten Lanzette direkt eingeimpft.

Eine Desinfektion mit einer Sublimatlösung von 1 zu 1000 und nachherige Abspülung derselben mit abgekochtem Wasser ging jedesmal der eigentlichen Impfung voran.

In **Halle** wurde die Impfung der Kälber am Tage nach der Einstellung vorgenommen und geschieht in folgender Weise: Nachdem das Thier auf einem der Impftische holländischen Musters befestigt war, wurde die hintere Bauchfläche vom Nabel an bis zum Damm und nach beiden Seiten hin bis über die Schenkelbeuge hinaus glatt rasirt. Die von den Haaren befreite Fläche wurde sodann in der Weise desinfizirt, daß mittels eines mäßig steifen Borstenpinsels 3 % Karbolsäure- oder 1 % Sublimatlösung tüchtig in die Haut eingerieben wurde. Die desinfizirenden Lösungen wurden alsbald wieder mit Wasser und Pinsel entfernt, und die Impffläche mit einem reinen Tuch oder Wundwatte sorgfältig abgetrocknet. Die Impfung wurde mittels eines wenig scharfen, vorher in den Impfstoff eingetauchten Messers ausgeführt. Mit demselben wurden von oben beginnend etwa 8 cm lange, die stark angespannte Oberhaut eben durchdringende Schnitte gemacht, die dann mit dem Messer, jedoch ohne dasselbe von Neuem wieder mit Impfstoff zu versehen, noch einmal durchzogen wurden. Die einzelnen Schnitte verliefen einander parallel und etwa 1 bis 1,5 cm von einander entfernt. Ein gleicher Zwischenraum wurde zwischen den einzelnen Schnittreihen freigelassen. Die Impfung mit diesen langen Schnitten bot angeblich den Vortheil, daß sich die Entwickelung der Vaccine an ihnen besser beobachten und die Zeit der Reife genauer bestimmen ließ, sowie, daß die Beschaffenheit jedes einzelnen Schnittes und seiner Umgebung einer genauen Prüfung unterzogen werden konnte. So war es möglich, diejenigen Impfschnitte, an denen die Vaccine schlecht entwickelt war oder deren Umgebung eine zu starke Reaktion zeigte, beim Abimpfen auszuschließen. Gegenüber der Impfung mit kleinen Schnitten wird dieser Methode der Vortheil eines unendlich höheren Ertrages an Impfstoff nachgerühmt.

Nach Beendigung der Impfung wurden die aus den Impfschnitten etwa hervorquellenden größeren Blutstropfen mit Watte abgewischt. Hin und wieder wurde auch die ganze Fläche noch einmal abgewaschen, um das Entstehen stärkerer, beim Abimpfen störender schwarzer Krusten zu vermeiden.

In **München** mußte die Impfung der Thiere sowie die Abnahme des Stoffes im Stalle selbst vorgenommen werden, da ein anderer Raum nicht zur Verfügung stand.

Auf die Reinhaltung und den sonstigen Zustand der bei der Impfung und Abnahme verwendeten Instrumente wurde die thunlichste Sorgfalt verwendet.

Sämmtliche Kälber wurden an der Unterbauchgegend vom Damm bis zum Nabel unter ausgiebiger Verwerthung der vom Skrotum gebotenen Fläche und an den Innenflächen der beiden Hinterschenkel geimpft.

Auf dem Rücken wurde nicht geimpft, weil dadurch das Fell entwerthet worden wäre, und eine Steigerung der Produktion nicht zu erhoffen war. Die rasirte Bauchfläche wurde sorgfältigst gereinigt und mit vollkommen reinen, weichen Handtüchern abgetrocknet.

Die Impfung geschah in der Weise, daß die ganze bezeichnete Fläche mit langen, etwa $^3/_4$ bis 1 cm von einander entfernten, seichten, aber doch bei Spannung der Haut deutlich klaffenden, womöglich nicht blutenden Strichen besetzt wurde, in welche bei möglichster Anspannung der Haut der Impfstoff mit einem einfachen stumpfen Bistouri eingebracht wurde.

Die hinter dem Milchspiegel gelegene Fläche, also die ganze Glutäalgegend wurde mittels des dreiklingigen Rostrals skarifizirt, und die Lymphe bei starker Spannung der Haut in die seichten Schnitte mit der konvexen Fläche der Impflanzette eingerieben. Isolirte Impfstellen an der Peripherie der Impfflächen gaben jederzeit die Möglichkeit an die Hand, den Stand der Entwickelung der Pusteln aufs genaueste zu beurtheilen.

In **Dresden** wurde die Impfung stets am Tage nach der Einlieferung vorgenommen.

Als Impffeld wurde der Bauch zwischen den Schenkeln und nach vorn bis zum Nabel benutzt, außerdem die Innenfläche des linken und mitunter auch des rechten Oberschenkels, ferner stets die Fläche des Milchspiegels und die vordere und hintere Seite des Hodensacks.

Die betheiligten Personen legten sich neugewaschene, große, die ganze Vorderseite des zu bekleidenden Körpers bedeckende Schürzen oder Mäntel an. Zur Schnittführung wurde die auch für die Menschenimpfungen im Gebrauch befindliche Impflanze benutzt. Es wurden 1 — 3 cm lange, einfache, meist in der Richtung der Körperlänge laufende, nur ausnahmsweise blutende Schnitte, 120 — 200 an Zahl, angebracht. Bei 11 Thieren wurden neben den Einzelschnitten auch kleine skarifizirte Flächenimpfungen, bis zur Ausdehnung von 5 qcm, angelegt. Die Lymphe wurde gleich auf die Impflanze genommen und mit dieser in die Schnitte eingestrichen; danach wurde meist noch etwas Impfstoff nachgetragen und auf der ganzen Fläche mittels eines Einreibeinstrumentes kräftig eingedrückt.

Eine Bedeckung der Impfstellen fand nicht statt. Eine täglich wiederholte Reinigung der Impffläche erwies sich als unnöthig und unvortheilhaft. Der Stand der Thiere, der mit einem Lattenrost und weicher, täglich mehrmals erneuter Streu versehen war, wurde sehr reinlich gehalten, so daß die Impfstelle nur äußerst selten an einzelnen kleinen Stellen beschmutzt wurde. Eine Beschädigung der Impfpocken durch Lecken der Thiere ist, obwohl dieselben nur locker angebunden waren und kein Strohhalsband bekamen, kaum beobachtet worden: ein festes Anbinden belästigt die Thiere sehr und macht sie unruhig. Aus demselben Grunde sind feste Verbände zum Schutze der Impf-

fläche gegen Verunreinigungen, welche überdies nicht fest zu halten pflegen, oder die Pocken theilweise aufreiben, nicht angewendet worden.

Während der ersten drei Vierteljahre wurden die älteren Thiere auf dem großen, eigens zu diesem Zweck gebauten, in einer Wand beweglich befestigten Impftisch gefesselt und geimpft. Zur Befestigung der kleinen Schlachtkälber im letzten Vierteljahr wurde ein Impftisch nach Darmstädter Modell (Patent J. Schroeder) benutzt.

Die Vorbereitung der Hautflächen zur Impfung geschah derart, daß zunächst die ganze Ausdehnung derselben und ein das Impffeld mehrere Centimeter überragender Saum des Felles gut eingeseift, die Impffläche rasirt, mit warmem Wasser abgespült und mit Sublimatseife und Handwaschbürste 10 Minuten lang tüchtig abgerieben, sodann nochmals warm abgespült und schließlich mit Wattetupfern abgetrocknet wurde. Vor der Impfung — und ebenso vor der Abimpfung — wurden sowohl die Hände der Aerzte und des Wärters streng desinfizirt, als die Instrumente, Gläser und Materialien sterilisirt.

Aus **Leipzig** fehlen nähere Nachrichten über die Impfmethode, welche in der bisher gebräuchlichen Weise stattfand.[1])

Auch in **Frankenberg** blieb die Methode der Thierimpfung im Allgemeinen dieselbe wie früher. In der Hauptsache wurden 10—20 kurze, gegen 2 cm lange Schnitte in gegenseitiger Entfernung von ca. 2 cm rasch nacheinander gemacht und dieselben sofort mit Lymphe eingerieben. Daneben wurden versuchsweise längere Parallelschnitte, Schabungen und Stiche versucht. Skarifikationen und Flächenimpfungen wurden nicht gemacht. Als Impffläche wurde wie früher die Unterbauchgegend, der Hodensack und die Innenfläche der Schenkel benutzt.

Als Instrumente wurden nur verwendet die Impflanzette, wie sie beim Menschen gebraucht wird, und zum Abimpfen das bauchige Radirmesser. Beide Instrumente lassen sich ohne Mühe gut und sorgfältig reinigen und gestatten allerlei kleine Abänderungen des Verfahrens. Quetschpinzette wurde nicht gebraucht.

Vor dem Animpfen wurde die rasirte Fläche mit reinem Wasser und alsdann mit einer Sublimatlösung (1 : 1000) gründlich gereinigt.

In **Bautzen** geschah die Impfung der Thiere unter Benutzung des gewöhnlichen Impftisches, wobei durch Hochbinden des rechten Hinterbeines die für das Impfen günstigsten Stellen: am Damm und innere Flächen der Oberschenkel gut zur Anspannung gebracht wurden. Die Extremitäten der Thiere wurden mit hanfenen Stricken von weicher Beschaffenheit gebunden. Der Kopf des Thieres wurde mit einer ledernen Halfter versehen und an den Tisch befestigt, etwaige Reibungen desselben durch untergestopftes Strohbund verhindert.

Als Impfinstrument wurde auch in diesem Jahre theils eine einfache Impflanzette, theils das bereits früher benutzte dreiklingige Instrument angewendet, aus dessen Schnitten, wenn es gut und sicher geführt wird, sich breite und ergiebige Schorfe entwickeln. Bei der Verstellbarkeit der einzelnen Messerchen ist eine sorgfältige Reinigung des Instruments möglich.

[1]) Arbeiten a. d. Kaiserl. Gesundheitsamte. Bd. II S. 451.

Von Flächenimpfungen, d. h. kreuzweise gemachten Schnitten, wurde fast ganz abgesehen. Eine Desinfektion der unter Anwendung von Seife rasirten Impfflächen hat nicht stattgefunden, dagegen wurden dieselben mit warmem Wasser gut gereinigt und mit ganz frischem Handtuch abgetrocknet. In ähnlicher Weise ist vor dem Abimpfen verfahren worden. Wiederholt ist die Beobachtung gemacht worden, daß öfteres Einstreuen von weichem Haferstroh das beste Mittel gegen Verunreinigung der Impfflächen ist.

In der Anstalt zu **Stuttgart** wurden im Frühjahr und Sommer längere Parallelschnitte gemacht, wobei das Nisel'sche Messer vor jedem Schnitte in die bereit gehaltene Lymphe eingetaucht wurde. Die Umgebung der Genitalien, der Damm, die innere Fläche der Schenkel, erwiesen sich als ein besseres Feld wie die magere Bauchhaut in der Nähe des Nabels. Auch die Seitenwand der Brust und die Lendengegend (Rücken) erschien nicht ungünstig, nur wuchsen die Haare dort zu schnell nach und verunreinigten die Ernte. Neuerdings wurden der untere Theil des Hodensacks und die Bauchwand in der Nähe des Nabels vermieden, weil diese Hautstellen beim Liegen des Thieres den Boden berührten, was die erhoffte Ernte oft vernichtete; bevorzugt wurden die Inguinalgegend, der Damm, die Innenfläche der Schenkel, die Lenden.

Zu dichte Anlage der Impfstellen hat sich dort — wenigstens im Sommer — als schädlich erwiesen. Die Konfluenz der Pocken steigerte nicht nur die örtliche Entzündung, sondern beeinträchtigte auch die regelrechte Entwickelung der einzelnen Pocken und somit die Güte der Lymphe. In der Anstalt kehrte man daher am Schlusse der Saison zur alten Methode der solitären Schnitte in gehörigen Abständen, wobei die Einzelpocke mehr Platz zu ihrem Wachsthum findet, zurück.

In **Cannstatt** geschah die Impfung am Tage der Einlieferung oder am folgenden Tage. Das Thier wurde wie zum Schächten gefesselt und dann auf den Schragen geworfen, dabei zugleich das linke Hinterbein an einem in der Wand befindlichen Haken in die Höhe gezogen und befestigt.

Die Reinigung der Impffläche nach dem Rasiren geschah durch zweimaliges Abwaschen mit warmem Wasser, da eine schädliche Einwirkung desinfizirender Abwaschungen auf den Impfstoff befürchtet wurde. Der früher angewandte Schutzbeutel über die Impffläche wurde weggelassen, dagegen wurde es als sehr zweckmäßig befunden, das Thier vom 3. Tage nach der Impfung an nicht mehr liegen zu lassen.

Die Impfschnitte wurden mit dem ausschließlich benutzten, für sehr zweckmäßig erklärten Instrument von Chalybaeus in der gut rasirten Haut des Hodensacks und der unmittelbar daran grenzenden Schenkel- und Bauchhaut in der Länge von 3 — 5 cm, und in der Zahl von 100—150, parallel neben und unter einander gemacht. Die Entfernung der einzelnen Schnitte von einander betrug 8 – 10 mm. Die mehr dem Bauche zu gelegenen Schnitte entwickelten sich, wie bemerkt wird, rascher als die weiter abwärts an kühlerer Stelle befindlichen.

Vor dem möglichst oberflächlich und unblutig gemachten Schnitte wurde das sorgfältig gereinigte Impfinstrument mit Lymphe bewaffnet und nach jedem Schnitte wurde mit dem flachen Instrument Lymphe noch besonders eingedrückt

In **Karlsruhe** dienten als Impfstellen die inneren Flächen der Schenkel und Hinterbacken, das Skrotum, der Damm, öfters auch die seitliche rechte Brustfläche bis gegen den Bug hin, weniger dagegen die einer gefäßreicheren Muskelunterlage entbehrende Bauchhaut. Auf den größeren Flächen hat man mit Vorliebe schraffirte Impfstellen mit sich kreuzenden seichten Schnitten angelegt bis 2 cm breit und 4—5 cm lang.

Einmal wurde auch die sogenannte Rückenimpfung versucht. Da jedoch die Haut nach der Abheilung an den Impfstellen narbig verdünnt erschien und dadurch minderwerthig wurde, so haben sich die Lieferanten der Thiere die Ausnutzung der Rückenhaut verbeten.

Die Impfflächen wurden vor der Impfung stets sauber rasirt und gewaschen und es wurde besonders darauf gesehen, daß die Haut vor Anlegung der Impfschnitte vollständig trocken sei, weil dies zur Sicherung des Erfolges sehr wesenlich zu sein schien. Desinfektionsmittel wurden nicht angewendet.

Auch in **Darmstadt** wurde, wie in anderen Anstalten, den Thieren nach dem Transport, bevor sie auf den Impftisch kamen, ein Tag Ruhe gegönnt. Als Impfboden wurde stets die Unterbauchgegend, hinterwärts vom Nabel und die innere Schenkelfläche benutzt. Beim Rasiren desselben blieben die Inguinalfalten 1½ bis 2 Finger breit unberührt, wegen der besonders bei hohen Lufttemperaturen hier häufig entstehenden Exkoriationen und Geschwürsbildungen. Nach dem Rasiren wurden die Impfflächen mit abgekochtem Wasser abgewaschen, abgeseift und durch Auflegen von mit Sublimatlösung (1 : 2000) durchtränkter Watte 1 — 2 Minuten lang desinfizirt. Gewöhnlich wurden 5 cm von einander entfernte Schnitte von 3 — 4 cm Länge, 100 — 120 an der Zahl, angebracht. Komplizirtere Schnitte wurden nur bei Anwendung von Impfstoff verschiedener Art und Abstammung, um die Wirkung der einzelnen Lymphesorten auseinanderhalten zu können, ausgeführt, und dann auch zuweilen mit Stichen geimpft. Flächenimpfungen wurden nicht vorgenommen.

Das Auftragen der Thierlymphe geschah mittels eines Elfenbeinstabes, die Menschenlymphe wurde mit der armirten Lanzette in die Schnitte eingebracht. Alle Instrumente, die Objektträger und Glasdosen, wurden vor und nach dem Gebrauche mit 5prozentiger Karbollösung desinfizirt.

In **Schwerin** wurde hinsichtlich der Impfung folgendes Verfahren beobachtet: Nachdem die in das Institut gelieferten Thiere sich von dem Transport erholt hatten und vom Thierarzt für gesund erklärt waren, wurde die auf dem weimarischen Klapptische vorzunehmende Impfung in der Art vorbereitet, daß zunächst die Bauchfläche mittels Wassers von anklebendem Schmutz gereinigt, dann rasirt, mit Karbolwasser und darauf mit warmem Wasser abgewaschen wurde. In die darauf mit dem dreiklingigen Messer skarifizirte Impffläche wurde die Lymphe durch Knochenspatel eingerieben und das Betrocknen abgewartet, worauf das Thier ohne allen weiteren Verband in seinen mit Stroh reichlich bestreuten Stand gebracht wurde.

In der Anstalt zu **Weimar** wurde die Flächenimpfung angewendet:[1])

[1]) Vergl. auch die Beschreibung in Börner's Reichsmedizinalkalender II 1888 S. 133.

In der Unterbauchgegend bis zum Nabel und an der Innenfläche der Oberschenkel wurden mit der Cooper'schen Scheere oder einer kleinen Scheermaschine zunächst die Haare oberflächlich entfernt: dann wurde rasirt und die Stelle nebst Umgebung von Schmutz gründlich gereinigt, mit Sublimatwasser (1 : 1000) desinfizirt und nochmals abgewaschen.

Demnächst wurde für die Impfung immer je eine 3—4 qcm große Stelle durch kleine Kreuzschnitte mittels des Impfmessers oder des mehrklingigen Rostrals skarifizirt und, nachdem das austretende Blut mit dem scharfen Knochenlöffel abgenommen, die Fläche mit dem Inhalte eines Röhrchens humanisirter Lymphe sorgfältig eingerieben. Am Rande der Impffläche wurde noch eine Reihe isolirter Impfstellen angelegt.

Auch in **Bernburg** kam die sogenannte Flächenimpfung zur Ausführung. Das von mehreren Seiten empfohlene Verfahren, im Umkreise der gebildeten Impffläche einen Kranz von weniger dicht stehenden Pocken anzulegen, um an diesen die Entwickelung der Impfpusteln bis zur völligen Reife genau beobachten zu können, wird im Berichte als überflüssig bezeichnet.

Zur Begründung dessen wird bemerkt, daß auf einer großen Impffläche sich niemals sämmtliche Pusteln ganz gleichmäßig dicht aneinander gedrängt, sondern hier dichter, dort dünner entwickeln. An den dünnen Stellen bietet sich immer Gelegenheit, die Entwickelung und Reifung der Pocken in der schönsten Weise zu studiren.

Aus **Lübeck** wird nur berichtet, daß die Impfung der Thiere 1—3 Tage nach der Einstellung erfolgte.

In **Bremen** sind versuchsweise in einzelnen Fällen Flächenimpfungen vorgenommen worden; die Schnittimpfungen bildeten aber die Regel und verdienten angeblich den Vorzug, da sich Entwickelung und Reife der Pocken sicherer beobachten ließen.

Nach sorgfältigem Abrasiren des Impfspiegels fand zunächst ein vorsichtiges Abwaschen mit warmem Seifenwasser statt, alsdann wurde die ganze von Haaren entblößte Haut mit einer Sublimatlösung (1 : 1000) desinfizirt.

In der **Hamburger** Anstalt wurde, nachdem das zu impfende Thier auf den Klapptisch geschnallt war, die Impffläche mit Natronseife gereinigt, rasirt, noch einmal mit flüssiger Kaliseife und zuletzt mit abgekochtem Wasser gewaschen. Die Impffläche erstreckte sich von der Inguinalgegend bis in die Nähe des Nabels, umfaßte also das ganze Hypogastrium und reichte an der rechten Seite des Kalbes aufwärts bis in die Gegend der unteren Rippen. Auf einer so großen Fläche konnte man bequem 150 oder mehr, etwa 1 bis 2 cm lange Schnittchen in Zwischenräumen von 3 bis 4 cm anbringen.

Die Impfung geschah mit der armirten Lanzette in einfacher Schnittmanier, unter möglichster Vermeidung von Blutungen. Nach der Impfung blieb das Thier noch etwa während einer Viertelstunde mit sauber bedecktem Impffelde auf dem Tische liegen. Alsdann wurde es in einen so schmalen Stall gestellt, daß es sich bei angekoppeltem Kopfe hinten nicht lecken konnte und erhielt keinen Schutzverband. Für reichliche Streu aus Haferstroh, für Reinlichkeit und möglichst gute Ventilation des Stalles wurde Sorge getragen.

Die bei der Impfung gebrauchten Instrumente wurden in kochendem Wasser desinfizirt, sauber abgetrocknet und unter Glasglocken aufbewahrt. Auch die zur Impfung der Menschen benutzten Lanzetten wurden auf diese Weise gereinigt.

Nach dem Berichte über das Institut in **Straßburg** geschah dort die Impfung der Kälber auf dem gewöhnlichen, mit der zur Befestigung des rechten Hinterbeins dienenden Vertikalstange versehenen Impftische folgendermaßen: Das Kalb wurde am Bauche bis zum Nabel und an der Innenseite der Schenkel etwa zweimal handbreit rasirt, die Fläche gut gereinigt und mit Sublimatlösung (1 : 1000) gewaschen; dann wurde theils mittelst Schnitten von 2 cm Länge, $2^1/_2$ bis 3 cm von einander entfernt, geimpft, theils an der Innenseite der Schenkel Flächenimpfung ausgeführt. Dieselbe wurde je nach Bedarf mehr oder weniger ausgedehnt. Das Kalb wurde dann auf Stroh gelagert und, um das Ablecken zu verhüten, mit einem dicken Strohhalsband versehen. Ein Schutzverband der geimpften Stellen wurde als unwirksam erachtet.

In **Metz** wurde zur Impfung schon seit 1880 der nach dem Dresdener Modell hergestellte Impftisch mit unbeweglicher Platte und senkrechter Eisenstange zum Aufbinden des rechten Hinterbeines benutzt.

Hals und Bauch der Impfkälber wurden durch 5 cm breite Lederriemen festgeschnallt und die mit dicken Flanelllagen umwickelten Extremitäten (mit Ausnahme der rechten hinteren) mittelst starker Hanfstricke, die durch je zwei neben einander angebrachte Löcher in der Tischplatte gezogen waren, befestigt. Vor der Impfung wurden zunächst die Bauchhaare mit einer Scheere abgeschnitten, sodann die zur Impfung bestimmte Fläche mit lauwarmem Seifenwasser tüchtig eingeseift, rasirt, mit abgekochtem Wasser nochmals abgespült und mit einem reinen Handtuch sorgfältig abgetrocknet.

Zur Impfung wurde die Bauchpartie bis zum Nabel, später besonders die Gegend des Milchspiegels zwischen den kleinen Zitzen und die Innenfläche der Hinterschenkel gewählt. In der Regel wurde eine größere oder geringere Anzahl von ca. $2^1/_2$ cm langen, auf die Längsachse des Thieres senkrechten Schnitten gemacht; als die Bestellungen sich häuften, kamen noch thaler- bis handflächengroße Skarifikationen dazu. Als Instrument diente ein scharfes, spitzes Bistouri. Der Impfstoff wurde bald direkt bei der Schnittführung hineingebracht, bald mit dem stumpfen, spatelförmigen Kratzmesser, nachträglich in die vorher gesetzten und klaffend gemachten Schnitte eingestrichen, ohne daß hierbei ein besonderer Unterschied in der Pustelentwickelung zu bemerken gewesen wäre.

Bezüglich der Beschaffenheit der Blattern bei den Impfthieren wird aus **Berlin** berichtet, daß an den hinteren Theilen der Schenkel und zwischen den Schenkelbeugen die Pusteln eine raschere Entwickelung zeigten und bereits mehrfach am 4. Tage zur Abnahme reif waren. Bei 4 Thieren war die Entwickelung der Blattern eine sehr dürftige, bei 2 = 0. Ein Unterschied in der Ausbildung der durch animale und humanisirte Lymphe erzeugten Blatterbildungen ist nicht festgestellt worden.

Der Bericht aus **Halle** enthält über den Zustand der Impfblattern (Pusteln) folgende Tabelle:

Die Pusteln waren	Davon litten nicht oder nur gering an Verdauungsstörungen	Davon litten an Verdauungsstörungen
1. gleichmäßig feucht, breit und tief bei 30 Kälbern	12 Kälber	17 Kälber
2. gleichmäßig aber schmal . . . . „ 5 „	2 „	3 „
3. nässend . . . . „ 7 „	1 „	6 „
4. im Eintrocknen begriffen . . . „ 11 „	5 „	6 „
5. unregelmäßig und zum Theil gering entwickelt . . . . „ 14 „	3 „	11 „
6. nicht zum Abimpfen geeignet . „ 2 „	—	—

Die Zeit, welche zur Entwickelung der Pocken nothwendig war, betrug bei 65 Kälbern durchschnittlich 109 Stunden, der kürzeste Zeitraum für das Reifen war $83^1/_2$, der längste 145 Stunden.

Betreffs des Einflusses von Verdauungsstörungen auf die Reifungsdauer wird Folgendes mitgetheilt:

Es dauerte die Reifezeit der Blattern:

bei 15 vollkommen gesunden Kälbern im Durchschnitt . . .	$4 \times 24 + 13{,}5$	Stunden,
„ 4 geringe Abnormitäten darbietenden Kälbern	$4 \times 24 + 13{,}4$	„
„ 12, die schlecht soffen, aber sonst gesund waren	$4 \times 24 + 6{,}8$	„
„ 18, die leichte Durchfälle hatten, aber gut soffen . . .	$4 \times 24 + 17{,}1$	„
„ 11, die Durchfall hatten und schlecht soffen	$4 \times 24 + 7{,}9$	„
„ 5 mit schwerem Durchfall	$4 \times 24 + 21{,}6$	„

Kälber, welche schlecht soffen, mußten hiernach wegen Eintrocknens der Blattern erheblich früher abgeimpft werden als die anderen, gleichgültig ob sie gleichzeitig an Durchfall litten oder nicht; bei den gesunden Kälbern erreichten die Blattern etwa nach $4 \times 24 + 13$ Stunden ihre Reife, aber Durchfall verzögerte dieselbe.

Der Einfluß der Luftwärme auf die Reifungsdauer erwies sich als nicht erheblich, ebensowenig war das Alter des verwendeten Impfstoffes von hervorragender Wirkung auf die Reifungsdauer.

Aus **Dresden** wird die Beschaffenheit der Pocken wie folgt geschildert:

„Die Pocken bildeten zur Zeit der Reife längs des ganzen Schnittes eine etwa 3—6 mm breite Pustel von silbergrauer oder graugelber Färbung, oft in der Mitte, an der Stelle der Schnittführung, einen fadendünnen vertieften Schorf tragend. Die Umgebung zeigte meist keine besondere Röthung; wo eine solche bestand, war sie schwach ohne scharfbegrenzte Umrisse, ohne Schwellung. Die Pusteln waren, wie sich bei ihrer Abtragung zeigte, mitunter mehr trocken, mitunter sehr saftig und weich, theilweise waren sie mit einer feinen, gelblichen, krümlichen Kruste (von ausgeschwitzter und eingetrockneter Lymphflüssigkeit) bedeckt, die sich beim Abwaschen leicht abheben ließ. Die Pocken am

Milchspiegel, Hodensack und am Bauch zwischen den Oberschenkeln waren meistentheils, aber nicht immer größer entwickelt, als die auf der straffer gespannten Haut der Oberschenkel und des vorderen, nach dem Nabel zu gelegenen Theiles des Bauches. Die aus der Thierpockensaat entsprossenen Pusteln waren in der Regel etwas größer, weicher, gelblicher, als die aus der Menschenlymphe."

In **Leipzig** war das Impfergebniß bei fast allen Kälbern ein tadelloses, jedoch betreffs der Ergiebigkeit verschiedenes. Nur 2 Kälber ergaben ein ungünstiges Resultat, indem die nur spärlich entwickelten Impfstellen sehr geringe Mengen Lymphe lieferten. Die Lymphe dieser beiden Kälber wurde nicht versendet.

Bei der Anstalt in **Frankenberg** wurden die männlichen Thiere bevorzugt, da die Skrotal-Haut mit wenigen Ausnahmen sehr gute Pusteln lieferte.

In **Bautzen** wurden die schönsten Schorfe immer in der Nähe der Dammgegend und an den inneren Flächen der Oberschenkel erzeugt.

Als Ursache einer bei 2 Thieren beobachteten sehr geringen Pustelentwickelung wurde das geringe Alter derselben (3 Wochen) und die schon zu alte Menschenlymphe (4 Wochen) angesehen.

Die Beschaffenheit der Pusteln in **Stuttgart** wird als abhängig von der Individualität der Thiere bezeichnet. Weiche Haut mit zarten Haaren und heller Farbe schien für die Entwickelung der Pocken günstig zu sein.

In **Cannstatt** sah man die Impfpusteln am Skrotum sich am schönsten entwickeln, je näher dem Bauch, um so rascher fand die Eintrocknung bezw. Abdörrung und Abreibung statt. Dunkelfarbige Thiere mit derber Haut ergaben hier bessere Pusteln, als die hellfarbigen mit weicher Haut. Bei den dunklen Thieren ging auch die Entwickelung der Pusteln langsamer vor sich.

In **Karlsruhe** sah man die schönsten und saftreichsten Pusteln stets auf den parallel angelegten, seichten Längsschnitten des Skrotums entstehen. Auf der Bauchhaut pflegten sich meist nur sehr dürftige sogenannte Abortivpusteln zu bilden, dagegen gewann man von den schraffirten Impfstellen stets sehr reichlich Lymphe. Auch bei dem mit der Rückenimpfung gemachten Versuche hat man sehr schöne Pusteln auf der wohlrasirten Rückenfläche erhalten.

In der Anstalt zu **Darmstadt** entsprachen besonders die mit frischer Menschenlymphe erhaltenen Pusteln meist den Wünschen. Sie zeigten nach dem Abwaschen häufig schönen Perlmutterglanz und eine gute Breiten- und Höhenentwickelung. Die späteren Generationen der Thierlymphe gaben dagegen immer schmälere und flachere Pusteln, bis schließlich eine nur wenig erhabene, krustige Linie zum Aufgeben der weiteren Fortzüchtungsversuche nöthigte.

In **Schwerin** waren 13 Mal die Pusteln auf der ganzen Impffläche gut und gleichmäßig entwickelt, 1 Mal (bei Impfung mit Menschenlymphe) war schon mit Beginn des dritten Tages Eiterbildung an der Impffläche aufgetreten, und damit die Entwickelung der Pocken behindert.

In **Weimar** wird die Entwickelung der Blattern beim Kalbe etwa wie folgt ge-

schildert: Der Verlauf nach der Flächenimpfung ist ein ungemein regelmäßiger. Schon nach 30 Stunden läßt sich abschätzen, ob die stattgehabte Impfung Erfolg haben wird; es findet sich zu dieser Zeit schon eine leichte Röthung mit einzelnen energischer gefärbten Punkten auf der Fläche angedeutet. Am dritten Tage ist die Fläche gleichartig mit Knötchen und deren concentrischer Randröthe bedeckt. Die vollständige Reifung tritt rascher ein als bei der Inserirung mittels getrennter Schnitte, nach 4×24 Stunden sind unter den auflagernden graugelben Epidermisschuppen (die allein für sich auch schon impfkräftig sind) die Bläschen gleichmäßig perlglänzend mit centraler Delle vertheilt, am dichtesten gedrängt am Skrotum und von da rückwärts auf dem Damm und der Innenfläche der Schenkel; am Bauche war das Erträgniß durchweg ein geringeres, ebenso auf den am Rücken angelegten Flächen.

In **Bernburg** zeigte sich bei einem Kalbe überhaupt keine Reaktion. Die Impffläche blieb unverändert, so daß eine Immunität angenommen wurde. Bei einem anderen Kalbe entwickelten sich die Pocken in einer so sparsamen Weise und so dünnen Vertheilung, daß von der Abnahme des Pockenstoffes abgesehen werden mußte. Der Grund dafür schien in allzu dünner Beschaffenheit der verimpften Lymphe gelegen zu haben.

Aus **Bremen** wird berichtet, daß ein wesentlicher Unterschied in der Entwickelung der Pocken nach Gebrauch von Menschen- oder von Thierlymphe nicht sicher nachgewiesen werden konnte; die Entwickelung hänge jedenfalls nicht allein von der Güte und Menge des Impfstoffes, sondern ohne Zweifel auch wesentlich von der Individualität des Impfthieres ab. Die Farbe des Felles hat nach dortiger Erfahrung keinen Einfluß auf die Entwickelung der Pocken.

In **Straßburg** war die Beschaffenheit der Impfpusteln durchschnittlich eine sehr gute im Gegensatz zum vorigen Jahre, wo mehrere Kälber wegen schlechter Entwickelung oder rascher Ueberreife der Pusteln nicht verwendet werden konnten.

Am schönsten waren die Pusteln immer am rechten Schenkel und am Perinäum, da diese Theile beim Impfen mehr horizontal liegen als die übrigen, und die Impflymphe sich daher gleichmäßiger vertheilt. Die beste Entwickelung zeigten Pusteln, welche durch ein Gemisch von Kinderlymphe mit nur wenig Thierlymphe erzeugt waren. Mit diesem Gemisch ist in der Anstalt auch früher schon in Bezug auf Entwickelung der Pusteln und Ernte des Impfstoffes der beste Erfolg erzielt worden. Die Pusteln entwickelten sich regelmäßig, d. h. nicht so rasch als mit reiner Thierlymphe, rascher jedoch als bei reiner Kinderlymphe und waren nach 4 mal 24 Stunden vollständig entwickelt. Die Ernte war dagegen am reichlichsten bei reiner Thierlymphe, verhältnißmäßig gering bei reiner Menschenlymphe.

In **Metz** wird die Pustelentwickelung im Allgemeinen als eine recht gute und schöne bezeichnet. Nur in 3 Fällen, in deren einem Bronchopneumonie vorlag, hatten sich am 6. Tage noch keine Pusteln gebildet.

4. Die Gewinnung des Impfstoffes.

Die Menge der in den Anstalten gewonnenen Erträge ist aus folgender Tabelle ersichtlich:

Laufende Nr.	Anstalt.	Menge des abgeschabten Impfstoffes. zusammen.	Menge des abgeschabten Impfstoffes. durchschnittlich pro Kalb.	Menge des zubereiteten Impfstoffes.	Anzahl der Kinder, für welche der gewonnene Impfstoff zur Impfung ausreichte.	Bemerkungen.
1.	Berlin.[1])	197 g	28 g (nur für 7 Kälber berechnet).	1268 g	105 650 Auf 100 Impfungen kamen 1,2 ccm Lymphe in Anrechnung.	Von jedem Kalbe wurden 57,2 g Glycerinlymphe gewonnen.
2.	Halle a. S.	294,3 g	11,3 g (von 26 Kälbern).	nicht genau anzugeben.	nicht angegeben.	Der Ertrag von jedem einzelnen Thiere schwankte zwischen 5,5 und 22,3 g.
3.	München.	.	.	.	393 226 (Portionen).	Jedes Kalb lieferte durchschnittlich 3745, nach Abzug der 8 fehlgeschlagenen Thiere 4054 Portionen.
4.	Dresden.	12,3 g	4,1 g (von 3 Kälbern).	1750 kleine Röhrchen für 5 Impfungen und 6260 große Röhrchen für 10 und mehr Impfungen.	71 350	
5.	Leipzig.	.	.	119 besonders große Röhrchen von 0,2 bis 0,3 g Inhalt, 3392 große von 0,08 bis 0,15 g und 1024 kleine Röhrchen (von 24 Kälbern).	.	
6.	Frankenberg.	103,3 g	2,92 g (von 38 Kälbern).	736,5 g	.	Die Menge der gewonnenen Lymphe schwankte von 0,6 bis zu 7,0 g bei den einzelnen Thieren.
7.	Bautzen.	63 g	4,85 g	.	22 859	Der geringste Ertrag war 1,5 g.
8.	Stuttgart.	.	.	schätzungsweise 1175 g.	117 500	Der durchschnittliche Ertrag von einem Thiere ist auf 25 g Lymphe-Emulsion zu schätzen. 1 g ist für hinreichend zu 100 Impfungen erachtet.
9.	Cannstatt.	.	für ca. 1300 Personen.	.	24 767	
10.	Karlsruhe.	.	.	109 g von 7 Kälbern, 2673,5 g von 53 größeren Thieren.	über 200 000, unter der Annahme, daß 1 g Impfstoff für 80 bis 100 Impfungen ausreicht.	Einmal wurden von einem 3—4wöchigen Kalbe 30 g Impfstoff gewonnen, ein anderes Mal von einem 1¼ Jahr alten Farren 113 g Lymphpaste; für Kälber ist der Durchschnitt 15 g, für größere Thiere 50 g.
11.	Darmstadt a)	6,35 ccm von 4½ Thieren.	1,46 ccm	.	3 000	a) betrifft die Menge des gewonnenen pulverförmigen Impfstoffs, b) die mit Glycerin verarbeitete Lymphe.
	„ b)	.	.	76,62 g Glycerinlymphe von 64½ Kälbern.	137 760	

[1]) Wegen der erst spät erfolgten Ausstattung der Anstalt mit einer Präcisionswage ist nur bei den letzten 7 Kälbern die Menge des abgeschabten Impfstoffes durch Wägung festgestellt. Bei den ersten 34 Kälbern sind Wägungen nicht gemacht, der durchschnittliche Gewinn von einem Kalbe stellte sich auf 25 g präparirter Lymphe.

Laufende Nr.	Anstalt.	Menge des abgeschabten Impfstoffes.		Menge des zubereiteten Impfstoffes.	Anzahl der Kinder, für welche der gewonnene Impfstoff zur Impfung ausreichte.	Bemerkungen
		zusammen.	durchschnittlich pro Kalb.			
12.	Schwerin.	110 g (von 13 Kälbern).	8 g	nicht gewogen.	etwa 30 000	
13.	Weimar.	.	Im Mittel 3400 Portionen.	.	.	
14.	Bernburg.	.	Im Durchschnitt 1500 Portionen.	.	197 670	
15.	Lübeck.	.	.	.	6 500	
16	Bremen.	.	12—14 g	.	.	
17.	Hamburg.	161,5 g (von 33 Kälbern).	ca. 5 g	481,4 g*)	32 000*)	*) Von der Menge des zubereiteten Impfstoffes wurden 7,9 g wegen Nabelvenenciterung eines Thieres vernichtet, worauf die verbleibende Menge noch für ca. 32000 Impfungen ausreichend war. An Emulsion war die geringste Menge von einem Kalbe 4,2 g, die größte 29 g, der Durchschnitt 14,8 g bei 32 Thieren.
18.	Straßburg.	424 g	16,3 g	794 g	**)	**) Im Ganzen ist Lymphe für 87 750 Impfungen abgegeben worden.
19.	Metz.	Bestimmte Angaben fehlen.				

Ueber die Abnahme und Aufbewahrung des Impfstoffes liegen folgende Mittheilungen vor:

In **Berlin** erfolgte die Abnahme in allen Fällen nach 5 × 24 Stunden; nur bei zwei Thieren wurden diejenigen Theile der Impffläche, an welchen sich eine besonders rasche Entwickelung gezeigt hatte, nach 4 × 24 Stunden gesondert der Abnahme unterzogen. In üblicher Weise ging derselben eine genaue Säuberung mit Wasser und Seife voraus und erfolgte die Entfernung der wirksamen Bestandtheile durch Abkratzen mit einem scharfen Löffel oder mit einem Spatel. Etwaiges Blut wurde soviel als möglich entfernt.

Die Aufbewahrung des Impfstoffes erfolgte nur in der Form der Glycerin-Verreibung. Bei 6 Kälbern ist eine Mischung von Glycerin mit destillirtem Wasser, bei den übrigen nur reines Glycerin verwendet worden. Im Allgemeinen wurde 1 Theil Glycerin auf 1 Theil Lymphe verrieben.

Die fertige Lymphe ward meist in 0,5 bis 2 ccm großen, vorher durch Hitze

sterilisirten Gläsern aufgehoben, für kleinere Quantitäten kamen Kapillaren zur Verwendung. Bis zur Versendung blieben die Präparate in einem Eisschranke. In zwei Fällen wurde die Lymphe von zwei an demselben Tage zur Abimpfung gelangten Kälbern gemischt.

Aus **Halle** wird mitgetheilt, daß das Abnehmen bei 63 Kälbern 5 mal vor Ablauf von 96 Stunden, 16 mal nach 97 bis 102, 8 mal nach 102 bis 108, 20 mal nach 114 bis 120, 8 mal nach 120 und 6 mal nach 145 Stunden geschah.

Die Zeit der Abnahme des Impfstoffes richtete sich nach dem Zustande der Reife der Blattern und erwies sich abhängig in erster Linie von dem Gesundheitszustande des Thieres, namentlich von dem Ungestörtsein seiner Verdauung, dann von der äußeren Temperatur und vielleicht auch von der Zahl der gleichzeitig zur Entwickelung gekommenen Blattern. Das Abimpfen erfolgte in der Weise, daß nach Reinigung des ganzen Impffeldes mit Seife und warmem Wasser vermittelst des Pinsels sorgfältig und vorsichtig mit dem scharfen Löffel alle an der Oberfläche der Blattern oder ihrer nächsten Umgebung haftenden Borken entfernt und nun mit einem je nach der Breite der Blattern verschieden gestalteten scharfen Löffel unter straffer Anspannung der Haut und unter kräftigem Druck in einem Zuge die ganze Masse der Blattern abgekratzt wurde.

Das von jedem Kalbe gewonnene Rohmaterial wurde in einem weiten, mit Glasdeckel versehenen Glasgefäße besonders gesammelt und auch weiter gesondert verarbeitet und aufbewahrt. Die Verarbeitung geschah im Porzellanmörser, in dem zunächst das Rohmaterial ohne jedweden Zusatz so lange gerieben wurde, bis es eine vollkommen gleichmäßige Masse ohne erkennbare gröbere Partikelchen darstellte. Erst dann wurde ganz allmählich tropfenweise Glycerin zugefügt, bis endlich die ganze Masse die Konsistenz eines dicken Syrups angenommen hatte. In mit Gummikappen verschlossenen Reagensgläsern wurde dieselbe dann im Keller bis zum Versandt aufbewahrt, wobei sie nach wenigen Tagen erheblich dickflüssiger wurde, meist sogar die Konsistenz eines dünnen Breies annahm, der das Umkehren des Reagensglases ohne jedweden Verlust seines Inhalts gestattete. Zum Versandt mußte daher die Masse nochmals im Porzellanmörser durch erneuten Glycerinzusatz soweit verflüssigt werden, daß sie in kleine Reagensgläschen von etwa 1 ccm Inhalt eingefüllt und in cylindrische Kapillaren eingesaugt werden konnte. Letztere wurden an der Gasflamme und mit einem wesentlich aus Guttapercha bestehenden Lack, erstere mit Kork und nachfolgendem Paraffinüberzug geschlossen.

Auf die möglichst sorgfältige, ausgiebige und gleichmäßige Verreibung des Rohmaterials legt der Bericht ein besonderes Gewicht, da dieses viel Zeit und Geduld erfordernde Geschäft von wesentlichem Einfluß auf die Wirksamkeit des Impfstoffes sei. Die Zeit, welche hierauf verwendet werden müsse, sei außerordentlich verschieden je nach der Beschaffenheit des Rohmaterials. Treffe man beim Abimpfen die Blattern gerade auf der Höhe ihrer Entwickelung, so reichen vielleicht schon wenige Stunden für die Fertigstellung aus. Sind dagegen die Blattern bereits im Eintrocknen begriffen, und ist ihre ganze Masse schon in gewissem Grade zähe und fest geworden, so gelange man vielleicht erst nach 8 oder 9 Stunden zu diesem Ziele.

Zur Verflüssigung des Rohmateriales wurde nun das reine Glycerin der Pharmakopöe ohne irgend welchen Zusatz von Wasser oder anderen Substanzen verwendet.

Für die Menge des zuzusetzenden Glycerins ist lediglich das Verhalten des Rohmaterials während des Verreibens maßgebend. Nur bei 6 Kälbern, von denen der Impfstoff an 3 verschiedenen Tagen unmittelbar nach der Ernte zum Versandt fertiggestellt wurde, konnte die Menge des zugesetzten Glycerins aus dem Unterschiede des Gewichts des fertigen Präparates und des verarbeiteten Rohmaterials berechnet werden. Nachstehende Tabelle ergiebt das Nähere.

Kälber	Gewonnenes Rohmaterial g	Glycerinzusatz g	Fertig gestellte Glycerinemulsion g	Zu 1 g Rohmaterial wurde Glycerin zugesetzt g
a und b	22,7	130,6	153,3	5,7
c „ d	21,6	115,9	137,5	5,3
e „ f	15,7	70,5	86,2	4,4
im Ganzen	60,0	317,2	377,2	5,2

Die Aufbewahrung des Impfstoffes, sowohl des fertigen wie des halbfertigen, fand im gewöhnlichen Keller statt.

In **München** geschah die Abnahme des Stoffes fast in allen Fällen nach Ablauf von 4 × 24 Stunden, nur einmal wurde der Stoff bereits im Laufe des 4. Tages abgenommen. Zur Abnahme wurde die Impffläche mit Seife und warmem Wasser sorgfältigst gereinigt, vorsichtig abgetrocknet und jede den Pustelflächen aufsitzende Borke entfernt. Als Instrument wurde ausschließlich der scharfe Löffel verwendet.

Das gesammte, aus den Pusteln eines Thieres gewonnene Material wurde alsbald nach der Gewinnung in einem Porzellanmörser durchschnittlich 1½—2 Stunden trocken, dann etwa 1 Stunde lang unter allmählichem Zusatze von Thymolglycerin (Glycerin und destillirtes Wasser zu gleichen Theilen, welch letzteres mit Thymol geschüttelt ist) bis zur vollkommensten Homogenität verrieben und dann in Cylindergläser gefüllt, welche im Trockenkasten durch 2 Stunden in einer Temperatur von 160° C sterilisirt worden waren. Diese Gläser faßten durchschnittlich 1½ g Emulsion, und war ihr Inhalt für 100 Impfungen bestimmt. Zum Verschlusse der Gläser diente ein gut passender Kork, welcher meist noch zur Erzielung eines völlig luftdichten Abschlusses mit einem kaltflüssigen Flaschenlack überzogen wurde. Aus den großen Cylindergläsern wurden für kleinere Bestellungen sterilisirte Haarröhrchen durch Ansaugen gefüllt und an beiden Enden zugeschmolzen. Kein Glas wurde wiederholt benutzt.

Nach dem **Dresdener** Bericht wurden in der dortigen Anstalt nach 4 × 24 Stunden 24 Thiere, nach 4 × 24 + 12 Stunden 1 Thier, nach 5 × 24 Stunden 5 Thiere abgeimpft. Nicht abimpfbar waren 4 Thiere, von denen 2 Durchfall hatten.

Vor der Abimpfung wurde das Thier auf den Impftisch gebracht und das Impffeld mit Seife und warmem Wasser 10 Minuten lang sorgfältig abgewaschen — was bei Vorsicht ohne Gefährdung der Pocken geschehen konnte —, abgespült und abgetupft, etwa noch festhaftende kleine Borken wurden mit der Pinzette besonders abgehoben.

Dann wurden die Pocken mittelst des scharfen Löffels mit 2 oder 3 kräftigen Zügen aus ihrem Grunde abgeschabt, wobei der Pockeninhalt ohne wesentliche Blutbeimengung gewonnen wurde. Nur selten wurde, des geringen Ergebnisses wegen, von einer wiederholten Ausschabung Gebrauch gemacht. Das Impffeld wurde zuletzt nochmals gereinigt.

Der mit dem Löffel gewonnene Impfstoff wurde sofort Zug um Zug in einem kleinen, mit gläsernem Deckel versehenen Glasgefäß gesammelt und dann in einer Glasreibschale sorgfältig zu einem feinen Brei verrieben, welchem nach und nach Glycerinwasser, zu gleichen Theilen gemischt, zugesetzt wurde.

Diese innige Verreibung nahm 1—1½ Stunden in Anspruch. Danach wurde die Emulsion mittelst eines mit einem Glasmundstück versehenen, ½ m langen Gummirohres in gläserne, 10 cm lange Röhrchen eingesogen und diese sofort an beiden Enden mit Lack verschlossen. Diese Röhrchen waren von engerem und weiterem Kaliber und faßten etwa 0,05 oder 0,10—0,15 g Lymphe, ausreichend für 5 bezw. 10—15 Impfungen. Die gefüllten Glasröhrchen wurden in mit Watte ausgelegte Blechkapseln eingeschlossen und kühl — im Sommer im Eisschrank — aufbewahrt.

In **Leipzig** fand die Abimpfung der Kälber in der bisher gebräuchlichen, nicht näher beschriebenen Weise statt.

Die Zubereitung der Lymphe bestand in einer sehr sorgfältigen Verreibung unter Zusatz von chemisch reinem Glycerin mit etwa ein Zehntheil kalt gesättigter Salicylsäurelösung in Wasser. Die Menge des Zusatzes betrug etwa 2—3 Tropfen für jeden wohlentwickelten Impfstrich.

In **Frankenberg** wurden beim Abimpfen etwaige Borken und die zwischen den einzelnen Pusteln befindliche Ausschwitzungsmasse entfernt und die ganze Stelle mit abgekochtem Wasser abgewaschen und mit reiner Verbandwatte abgetrocknet.

Daß während des Abimpfens bei dem einen Thiere mehr, bei dem anderen Thiere weniger Haare auf das Impffeld fielen, war bei der Unruhe des Thieres oft unvermeidlich, doch wurde auf deren Fernhaltung große Sorgfalt verwendet, da sie die saubere Präparation des Impfstoffes stören, ganz besonders aber als Träger von Unreinigkeiten und eventuell von Infektion der Lymphe zu betrachten sind. Neuerdings wurde das Haar in der Umgebung der Impfpusteln, namentlich das bei der Abimpfung lothrecht über den Pusteln liegende, mit einer Harzpomade kräftig eingerieben, wodurch es gelang, das Hereinfallen der Haare auf ein Minimum zu reduziren. Einzelne in den Impfstoff gerathene Haare wurden vor der weiteren Präparation desselben entfernt.

Die Zeit bis zur Abimpfung schwankte zwischen 110 bis 120 Stunden und zwar wurde an kühlen Tagen die Abimpfung länger hinausgeschoben, als an warmen. Im Durchschnitt der 38 Fälle betrug die zwischenliegende Zeit 117,3 Stunden.

Statt des Verreibens wurde in einigen Fällen je ungefähr die Hälfte einer Ernte in einem Schüttelapparat (einer Art Mühle) gegen 12 Stunden geschüttelt. Das Aussehen des so gewonnenen Präparates war dasselbe wie beim Verreiben. Die Erfolge waren nicht günstiger als bei der anderen auf gewöhnliche Weise bereiteten Lymphe. Die Röhrchen wurden, eine jede Ernte für sich, mit genauer Bezeichnung versehen in einer Blechschachtel gesondert im Keller aufbewahrt. Während 4 Wochen wurde bei Abwesenheit des Vorstandes die Lymphe im Juli und August durch den Assistenten in

einem kühlen Zimmer des ersten Stockes bewahrt, ohne Abschwächung zu zeigen. In kühlerer Jahreszeit wurde der Vorrath in einem nicht geheizten Zimmer aufbewahrt.

Die Anstalt in **Bautzen** beobachtete folgendes Verfahren: Bei allen Thieren wurde die Abimpfung nach Ablauf von 108 Stunden vorgenommen. Die Art der Abnahme war ganz die gleiche wie früher [1]). Hinzuzufügen ist, daß nach dem Abkratzen der Schorfe etwaige blutige Flecken entfernt und die Tiegel vor und nach ihrer Füllung gewogen wurden. In denselben blieb die Masse nach Zusatz von Glycerin und einer geringen Menge dreifach destillirten Wassers 12—16 Stunden stehen. Zur Verreibung ist in diesem Jahre eine längere Zeit als früher verwendet worden, welchem Umstande die größere Wirksamkeit zugeschrieben wird. Meist ist der Ertrag von zwei Impfkälbern gemischt worden.

Zur Aufnahme der zubereiteten Lymphe dienten 4 Sorten Röhrchen zu 50, 20, 8 und 5 Impfungen, von denen die größten an den Enden mit der Spiritusflamme zugeschmolzen wurden, weil sich bei denselben der Lacküberzug leichter ablöst; die kleineren wurden mit gutem Lack geschlossen. Die weitere Aufbewahrung der gefüllten Röhrchen geschah im Eisschranke in Blechkästen.

Aus **Stuttgart** wird mitgetheilt, daß die Lymphe in der Regel etwa nach 5½ Tagen, also wenn die Impfung des Thieres in den Frühstunden erfolgt war, am Abende des darauf folgenden fünften Tages abgenommen wurde. Bei hoher Sommertemperatur war die Entwickelungsdauer kürzer, im Winter um ½ Tag länger zu bemessen.

Bei einem am 28. Oktober für das Militär geimpften Thiere bemerkte man beim Schlachten nachträglich noch groß gewordene Pocken. Es konnte am 8. Tage zum zweiten Male sehr gute und viel Lymphe abgenommen werden, nachdem am 6. Tage schon eine Abimpfung stattgefunden hatte. Die spontan auf den erodirten Haut-Rasirstellen entstandenen kleineren Bläschen hatten sich nachträglich zu großen runden Pocken entwickelt, welche eine gute Lymphe lieferten.

Der mittelst eines Löffels abgeschabte Pockenbrei wurde in einer Porzellan-Reibschale mit Glycerin ausgewaschen, von unreinen Bestandtheilen befreit und als Glycerinbrei in einem Glase mit eingeriebenem Glasstöpsel so lange konservirt, bis die Sektion des Thieres stattgefunden und die Lymphe zur feineren Verreibung und Versendung in Grammgläschen geeignet befunden worden war.

In **Cannstatt** geschah die Abnahme der Lymphe bei einem Thiere nach 48 Stunden, bei 9 Thieren nach 72, bei 3 nach 96 Stunden und bei 6 nach 72 bis 96 Stunden.

Vor der Abnahme des Impfstoffs wurde die Impffläche möglichst sorgfältig gereinigt, theils trocken mit dem Messer, theils mit in heißes Wasser getauchten Baumwollentampons. Eine zu gründliche Reinigung oder Desinfektion der Pusteln war „wegen der Gefahr der Zerstörung derselben nicht möglich". Nach der Reinigung wurde jede Pustel mit einem stumpfen, ziemlich breiten Hühneraugenmesser sammt dem Grunde abgehoben und in ein kleines, mit übergreifendem Deckel versehenes Glas gebracht; in letzteres war zuvor je nach der Menge der abzunehmenden Pusteln eine Portion der Konservirungsflüssigkeit (Acid. salicyl. 0,2, Glycerin puriss., Aq. destill. aa 25,0)

[1]) Vergl. Arbeiten a. d. Kaiserl. Gesundheitsamte II. S. 452.

eingegossen, so daß die abgenommenen Pusteln von der Flüssigkeit durchtränkt wurden. Diese Masse wurde nach Hause gebracht und sofort in der Porzellanreibschale unter allmählicher Zugießung obiger Flüssigkeit zu einer so dünnen Emulsion verrieben, daß die Lymphe in dicken Tropfen vom Pistill träufelte.

Die fertig zubereitete Lymphe wurde alsbald in Kapillaren von verschiedener Größe mittelst eines an einer Glasröhre angebrachten dünnen Gummischlauches unter möglichster Vermeidung von Luftzutritt eingesogen und die Kapillaren mit Siegellack verschlossen. Die Aufbewahrung geschah im Sommer im Eisschrank, später im Keller.

Ueber das Verfahren in **Karlsruhe** wird mitgetheilt, daß die Impfstellen beim Abimpfen der Thiere abermals sehr sorgfältig mit Wasser und Seife gereinigt und zuletzt noch mit abgekochtem Wasser abgespült wurden.

Die Abnahme des Impfstoffes geschah in der Regel nach 5 × 24 Stunden oder einige Stunden (3—5) früher. Nur bei den wenigen mit Kinderlymphe angeimpften Thieren wurde die Lymphe schon nach 4 × 24 Stunden abgenommen, weil die Retrovaccine nach allgemeiner Erfahrung so am wirksamsten ist.

Die Klemmpinzette kam bei der Abimpfung nicht mehr zur Verwendung. Die Pusteln sammt Decke und Boden wurden mit kräftigem, raschem, einmaligem Zuge oder Rucke vermittelst eines großen Stahllöffels abgestrichen oder ausgekratzt und sofort in einem Glasmörser unter mit etwas destillirtem Wasser vermischtes Glycerin gesetzt, hierauf zur feinsten Emulsion verrieben und zuletzt noch durch ein feines Drahtsieb von Platina geseiht. Ein weiterer Zusatz desinfizirender oder konservirender Mittel wurde nicht für nöthig erachtet. Die syrupartige Masse wurde dann in kleine, mit Kork- oder Glasstöpsel verschlossene ½ und 1 g haltende Gläschen gefüllt und im Kühlschrank bis zu Gebrauch und Versendung aufbewahrt.

In **Darmstadt** erfolgte die Abnahme der Lymphe gewöhnlich nach 4 × 24 + 18 Stunden, nur ausnahmsweise früher, nie später. Die Thiere wurden auf dem Impftische befestigt, die Impfflächen mit reinem abgekochten Wasser sorgfältig abgewaschen und mittelst eines reinen Tuches abgetrocknet, die Krusten auf den Pusteln und die Oberhautschuppen vorsichtig entfernt und hierauf die ganzen Pusteln mit einem scharfen eisernen Löffel bis zu der untenliegenden Lederhaut abgeschabt. Während in früheren Jahren die Lymphe getrocknet und pulverisirt wurde, ist man in Darmstadt im Jahre 1887 zur Bereitung von Glycerin-Emulsion übergegangen.

Da die Einwirkung einer höheren Temperatur die Lymphe ungünstig zu beeinflussen schien, so wurde im vorigen Sommer zum ersten Male die Aufbewahrung der Lymphe im Eisschranke angeordnet, anscheinend mit gutem Erfolg.

In **Schwerin** wurde die Abnahme der Lymphe regelmäßig 4 × 24 Stunden nach der Impfung vorgenommen. Sie geschah in der Weise, daß nach vorherigem Waschen mit warmem Wasser und Entfernung der Borken durch Wischen mit Verbandwatte die ganze Impffläche mit dem scharfen Löffel abgeschabt wurde.

Bis zum 1. Mai 1888 wurde die Lymphe in einer Apotheke gegen eine Remuneration von 3 M. pro Kalb verarbeitet. Die gewonnene Masse, bestehend aus Lymphe und Pockenboden, wurde mit der 5 fachen Menge reinsten Glycerins und wenig destillirtem Wasser in Porzellanmörsern zur Emulsion verrieben und dann auf Kapillaren

gezogen oder in größere Gläser gefüllt, die mittelst Siegellack resp. mittelst Kork und Siegellack geschlossen wurden. Diese Arbeit hat für das Kalb 4 bis 5 Stunden in Anspruch genommen und sind dabei der Vorstand des Instituts, dessen Assistent und zwei Lazarethgehülfen betheiligt gewesen. Die Lymphe wurde im Keller aufbewahrt.

Die Abnahme und Aufbewahrung der Lymphe in **Weimar** wird folgendermaßen beschrieben: Mittelst mehrfach abgekochten und gekühlten Wassers wird die Umgebung der Impffläche abgewaschen und von dieser der oberflächliche Schmutz entfernt. Die der Impffläche selbst anhaftenden gelblichen Krusten werden durch aufgetröpfeltes Wasser erweicht und dann abgehoben, bis die Impffläche rein, die Knötchen röthlich und die Bläschen perlglänzend erscheinen. Nun wurden mittelst des scharfen Löffels und ohne Quetschpinzette, aber unter Benutzung eines Tropfglases mit Wasser, die Pocken selbst mit dem Pockengrund abgeschabt. Der nachträglich sich zeigende feuchte Glanz des ausschwitzenden Serums wird ebenfalls noch gesammelt, bis das Corium dunkelroth und trocken durchscheint. — Die Prozedur ist in 25—40 Minuten beendet. Nun erfährt die gesammelte Menge noch eine innige Verreibung mit Glycerin in einem großen Porzellanmörser. Es ist ein 1½—2 stündiges Verreiben, bei langsamem Zutröpfeln von Glycerin nöthig, um eine gleichmäßige Emulsion von dünnflüssiger Extraktkonsistenz zu erreichen. Die Farbe der Emulsion ist gewöhnlich hellgelbgrau; bei schwarzen Kälbern mit Pigment gemischt, bei besonders zarthäutigen Kälbern röthlich. — Aus dem Mörser geschieht die Verfüllung direkt in kleine Grammfläschchen und in Kapillaren. In günstigen Fällen wird Stoff zu 2000 bis 5000 Impfungen gewonnen, selbstverständlich ohne die bei Herstellung des Extraktes geübte weitgehende Verdünnung. Die verschiedenfach ausgeführten Versuche, statt des Glycerins eine konzentrirte Lösung von Glaubersalz in Glycerin, eine Mischung von Spiritus, Wasser und Glycerin anzuwenden, haben Vortheile nicht ergeben.

In **Bernburg** erfolgte die Reifung der Impffläche fast ausnahmslos nach 96 bis 102 Stunden, je einmal nach 121, 145 und 169 Stunden. In einem Falle war zwischen Impfung und Abnahme nur ein Zeitraum von 49 Stunden verflossen.

Die Impffläche der Kälber wurde vor Abnahme der Pockensubstanz wiederholt abgewaschen, gründlichst gereinigt und mit Salicyl- oder Borwasser abgerieben. Sämmtliche Utensilien wurden theils geglüht, theils durch Sublimatlösung desinfizirt. Die Kapillaren wurden im Glühofen sterilisirt.

Sämmtliche Lymphe wurde als Glycerinlymphe zubereitet und zwar geschah die Verreibung nicht wie früher mit 5, sondern mit 3 Theilen Glycerin auf 1 Theil Pockenmasse. Es wurden Kapillaren zu 25, 15 und 5 Impfungen benutzt.

In der **Lübecker** Anstalt verflossen zwischen Impfung und Abnahme des Impfstoffes stets 5 × 24 Stunden, nur einmal betrug diese Zeit eine Stunde weniger. Für das Publikum wurde im Berichtsjahre nur Glycerin-Thierlymphe verabfolgt, da deren Herstellung sowie Konservirung sich am bequemsten bewerkstelligen läßt.

Der mit reinstem Glycerin im Mörser bis zur Syrupkonsistenz verriebene Impfstoff wurde in kleine pipettenähnliche Glasgefäße gefüllt, die mit einem Kork verschlossen und mit Paraffin und Wachs zugeschmolzen wurden.

In **Bremen** war, wie berichtet wird, die vollständige Entwickelung der Pocken durchschnittlich nach 108 Stunden vollendet, doch schwankte die Dauer je nach der Jahreszeit und Temperatur.

Das Abnehmen der Lymphe geschah in Bremen mit Hülfe der Klemmpinzette durch einen kleinen scharfen Löffel, auch wohl mit der Lanzette. Der Gesammtinhalt der Pocken wurde in einer ausgehöhlten, wohlgereinigten und desinfizirten Glasschale gesammelt und baldmöglichst mit einer der folgenden Mischungen zu einer dickflüssigen, möglichst gleichmäßigen Emulsion verrieben.

Als Zusatzflüssigkeit hat sich seit Jahren folgende Mischung als praktisch bewährt und wurde in der Regel benutzt: Acid. salicyl. 0,25; Glycerin; Aq. destill. āā 50. Versuchsweise wurde auch wohl folgende Mischung benutzt: Thymol 0,10; Spirit. vini 0,50; Glycerin 100. Das Verhältniß der Thierlymphe zu der Zusatzflüssigkeit war 1 : 1 bis 1 : 3, um die geeignete Konsistenz der Lymphe zu erlangen.

Die nicht sofort zur Versendung kommende Lymphe blieb im Kühlhause des Schlachthofes in Verwahrung. Mischung der Lymphe verschiedener Thiere hat nie stattgefunden.

Aus **Hamburg** wird berichtet, daß die Abimpfung in der dortigen Staatsanstalt nach 5 × 24 Stunden oder, bei heißem Wetter, nach 4 × 24 Stunden stattfand. Dem auf den Impftisch gelegten Kalbe wurde das Pustelfeld mit flüssiger Kaliseife gereinigt, mit warmem Wasser gewaschen, mit einer wässerigen Sublimatlösung (1 : 1000) aseptisirt und mit abgekochtem Wasser nachgewaschen. Hierauf folgte die sorgfältigste Auswahl der zur Abimpfung tauglichen Vaccinepusteln, angeblich der Hauptfaktor für das Gedeihen vaccinaler Züchtung. Bei der Abimpfung wurde die Klemmpinzette an die betreffende Pustel gelegt, bis diese etwas succulenter geworden war, hierauf wurde die ganze Pustel mit einem stumpfen Messer derbe abgeschabt, der Detritus in eine Uhrschale gestrichen und gewogen. Nachdem das Kalb wieder fortgebracht war, schritt der Impfarzt zur Herstellung der Emulsion. Dem Detritus wurde ungefähr die doppelte Menge seines Gewichts an Thymolglycerin (1 : 1000) zugesetzt, dann wurde die ganze Masse in eine inwendig rauh geschliffene Glasschale gestrichen und mit einem entsprechenden Glasstempel anhaltend und derbe verrieben, bis die Emulsion ganz gleichmäßig aussah. Man füllte letztere in kleine 0,4 g haltende Glasbüchsen, welche verkorkt, mit Paraffinwachs verschlossen und in hölzernen Nadeldosen aufbewahrt wurden. Kleinere Portionen des Impfstoffes wurden zwischen Glasplatten, die ebenfalls mit Paraffinwachs verschlossen wurden, aufgehoben. Die Büchsen enthielten den nöthigen Impfstoff für 30—40 Impflinge, die Glasplatten genügten meistens für 5 Impfungen.

Die Abimpfung des Kalbes und die Herstellung der Emulsion pflegten unter Betheiligung zweier Aerzte und des Dieners der Anstalt binnen einer Stunde beendigt zu sein. Selten dauerte die Prozedur länger als $1\frac{1}{2}$ Stunden.

Auch in **Straßburg** geschah die Abnahme meist 4 × 24 Stunden nach der Impfung, durchschnittlich nach 97 Stunden mittelst eigens konstruirter Quetschpinzetten oder, bei der Flächenimpfung, durch Abtragung der ganzen Hautfläche. Vorher wurden die gebildeten

Krusten mit frisch gekochtem und abgekühltem Wasser abgewaschen und das Thier durch den Fleischer geknickt und empfindungslos gemacht. Bei genügender Uebung resp. Fertigkeit trug man die ganze geimpfte Hautfläche in einigen Minuten ab, während der Körper noch nicht abgestorben resp. abgekühlt war. Nach dem Berichte wurde dadurch das gründlichere Abkratzen der Pusteln, an deren Boden sich gerade der wirksamste Theil des Impfstoffes befände, ermöglicht.

Die abgetragenen Pusteln oder Hautstücke wurden in eine sterilisirte Glasschale mit Deckel gebracht und nach Beendigung der Operation sofort mit Glycerin bereitet oder in einen Eisschrank, dessen Innen-Temperatur etwa 7° C war, gebracht. Die Zubereitung konnte ohne den geringsten Nachtheil einige Stunden später geschehen. Auch die dickbreiige Lymphe wurde in diesem Zustande im Eisschranke aufbewahrt. Zur Verdünnung des Impfstoffes ist nur Glycerin benutzt worden und zwar meist zu gleichen Theilen, seltener wurde die doppelte Menge Glycerin dem Impfstoffe zugesetzt.

In **Metz** war der Zeitpunkt der Abimpfung sehr verschieden, dieselbe erfolgte nach 7 × 24 Stunden bei 1, nach 6 × 24 Stunden bei 13, nach 5 × 24 Stunden bei 4, nach 4 × 24 Stunden bei 17 Thieren. 3 mal wurde das Kalb geschlachtet, ohne daß eine Lympheabnahme stattfand: einmal wegen Bronchopneumonie und zweimal, weil sich am Abnahmetermin nur Abortivpusteln zeigten.

Erschienen die Pusteln reif, so wurde die ganze Impffläche mit lauwarmem Seifenwasser abgeseift und alle etwa vorhandenen Krusten beseitigt. Hiernach wurde nochmals mit abgekochtem, lauem Wasser nachgespült, sorgfältig getrocknet und dann erst mit der Lympheentnahme begonnen. Um den Grund der aus Schnitten zur Entwickelung gekommenen Pusteln wurde eine Quetschpinzette nach Angabe Voigt's in Hamburg angelegt und sowohl die aus der Pustel herausquellende flüssige Lymphe, als auch die pulpöse Masse des Pockenbodens mit einem der in Mailand gebräuchlichen, spatelartigen, halbstumpfen Messer abgestrichen und in ein Uhrglas zu einigen Tropfen Thymolglycerinwasser gegeben. Die aus den Skarifikationen entwickelten Pusteln wurden mit demselben Messer unter mittelstarkem Drucke bei Anspannung der betreffenden Hautpartien abgestrichen und ebenfalls in die Konservirungsflüssigkeit gebracht.

Nach vollendeter Ernte wurde der gewonnene Impfstoff je nach der Ergiebigkeit derselben im Ganzen oder in mehreren Portionen mit nach und nach zugesetzter gleicher Menge Thymolglycerinwasser im Achatmörser innigst gemengt und verrührt. Der zur Impfung eines weiteren Kalbes erforderliche Stoff wurde entweder direkt bei diesem Konzentrationsgrade dem Mörser entnommen und sofort verimpft oder in kleine Grammgläschen gebracht. Hiernach wurde unter weiterem Verreiben des Restes und allmählichem Zusatze der 4—8 fachen Menge der Konservirungsflüssigkeit der für Kinderimpfungen bestimmte Impfstoff zubereitet, bis er den Charakter einer möglichst homogenen Emulsion von der Konsistenz eines dünnen Syrups erlangt hatte und in die Gläschen gebracht, die mit kleinen Korken verschlossen und am Rande in verflüssigtes Paraffin getaucht wurden.

5. Die Versendung des thierischen Impfstoffs.

Ueber die aus den Anstalten zur Versendung gekommenen Quantitäten thierischen Impfstoffs liegen die nachstehenden Mittheilungen vor.

Versendet wurden:

im Monat	an Privatärzte		an öffentliche Impfärzte		an Militärärzte		Bemerkungen.
	Sendungen	Portionen	Sendungen	Portionen	Sendungen	Portionen	
Berlin.							
Mai	—	—	4	304	—	—	Unter Einrechnung von 5564 in der Königl. Impfanstalt und dem Universitäts-Impfbezirk vollzogenen Impfungen sind 93792 Portionen verbraucht und versendet. Außerdem sind noch aus der alten Anstalt im April und Mai 6043 Portionen versandt.
Juni	11	54	467	51 432	2	45	
Juli	6	21	297	23 085	—	—	
August	5	20	107	9 956	—	—	
September . . .	1	100	39	2 454	—	—	
Oktober	8	40	6	170	4	457	
November . . .	9	16	2	31	—	—	
Dezember . . .	7	37	2	6	—	—	
Summa	47	288	924	87 438	6	502	
Halle a. S.							
Januar	—	—	3	.	1	.	Ferner wurden 20 Sendungen, für 1140 Impfungen ausreichend, an die Lehrer der Impftechnik preußischer Universitäten abgegeben.
Februar	—	—	3	.	—	—	
März	—	—	7	.	—	—	
April	—	—	52	.	10	.	
Mai	61	.	265	.	3	.	
Juni	104	.	305	.	3	.	
Juli	60	.	126	.	—	—	
August	27	.	48	.	—	—	
September . . .	49	.	68	.	2	.	
Oktober	22	.	5	.	4	.	
November . . .	13	.	5	.	62	.	*) Darunter 16 Aushülfe-Sendungen an andere deutsche Staatsimpfanstalten für 3975 Impfungen.
Dezember . . .	8	.	—	—	—	—	
Summa	*) 344	3 910	887	133 640	85	22 950	
München.							
Im ganzen Jahre	117	10 458	1 803	305 828	262	47 023	Vom Centralimpfarzte selbst wurden 9076 Portionen verbraucht; für 1888 wurden 11 561 als Vorrath behalten.

im Monat	an Privatärzte Sendungen	an Privatärzte Portionen	an öffentliche Aerzte Sendungen	an öffentliche Aerzte Portionen	an Militärärzte Sendungen	an Militärärzte Portionen	Bemerkungen.
Dresden.							
Januar	21	115	1	50	1	10	Die Dresdener städtische Impfanstalt verbrauchte 720 große Röhrchen = 7200 Portionen, unbenutzt blieben mithin etwa 6000 Portionen.
Februar	13	75	1	40	2	20	
März	32	225	2	70	1	400	
April	55	450	18	2 890	4	1 300	
Mai	118	1 190	99	14 300	—	—	
Juni	157	1 675	103	13 810	3	110	
Juli	47	480	40	3 880	—	—	
August	56	470	19	1 480	—	—	
September . . .	87	755	19	1 170	2	470	
Oktober	75	485	3	120	3	11 350	
November . . .	55	380	4	70	1	10	
Dezember . . .	29	155	1	40	—	—	
Summa	745	6 455	310	37 920	17	13 670	
Leipzig.							
Im ganzen Jahre	439	(710 Röhrchen)	427	(2981 große Röhrchen)	.	.	Außerdem wurden 200 große Röhrchen bei den öffentlichen Impfungen in Leipzig und zu Kälberimpfungen benutzt.
Frankenberg.							
Januar	—	.	—	.	—	—	
Februar	1	.	—	.	—	—	
März	1	.	—	.	—	—	
April	8	.	31	.	—	—	
Mai	26	.	145	.	—	—	
Juni	67	.	288	.	—	—	
Juli	27	.	88	.	—	—	
August	39	.	107	.	—	—	
September . . .	22	.	43	.	—	—	
Oktober	16	.	6	.	—	—	
November . . .	2	.	3	.	—	—	
Dezember . . .	—	.	—	.	—	—	
Summa	209	(373 große Röhrchen)	711	(5268*) Röhrchen)	—	—	*) Darunter an 13 Impfärzte im Herzogthum Sachsen-Altenburg.

im Monat	an Privatärzte		an öffentliche Aerzte		an Militärärzte		Bemerkungen.
	Sendungen	Portionen	Sendungen	Portionen	Sendungen	Portionen	
Bautzen.							
Mai	18	749	75	10 264	—	—	
Juni	4	210	52	7 136	—	—	
Juli	2	136	9	2 216	—	—	
August	—	—	5	484	—	—	
September	—	—	8	800	—	—	
Summa	24	1 095	149	20 900	—	—	
Stuttgart.							
Im ganzen Jahre	.	(419 Gläschen)	*) 361	86 530	.	.	*) Darunter 14 Grammgläschen nach Hohenzollern.
Cannstatt.							
April	8	.	21	.	.	.	
Mai	16	.	48	.	.	.	
Juni	14	.	13	.	.	.	
Juli	5	.	6	.	.	.	
August	3	.	8	.	.	.	
September	6	.	1	.	.	.	
Oktober	4	.	6	.	.	.	
November	1	.	.	.	.	.	
Dezember	3	.	1	.	.	.	
Summa	60	695	*) 99	†) 17 481	.	.	*) Darunter 1 Sendung für 500 Personen nach Ungarn, und 1 für 100 nach Stuttgart an die dortige Anstalt. †) Außerdem wurde im Oberamtsbezirk Cannstatt Lymphe für 2100 Personen verbraucht.
Darmstadt.							
Februar	33	560	12	1 050	3	30	
März	14	250	8	680	2	20	
April	18	410	10	3 480	10	630	
Mai	37	790	90	24 800	3	200	
Juni	40	1 010	84	23 660	—	—	
Juli	19	430	50	11 520	2	40	
August	34	810	39	10 120	1	20	
September	34	740	14	4 270	—	—	
Oktober	17	370	6	310	4	280	
November	8	160	1	50	4	240	
Dezember	3	70	2	50	1	20	
Summa	257	5 600	316	79 990	30	1 460	

im Monat	an Civilärzte		für Rekrutenimpfungen		Bemerkungen.
	Sendungen	Portionen	Sendungen	Portionen	
Karlsruhe.					
Januar	.	200	.	.	An 2 andere Impfinstitute wurden aushülfsweise über 100 g Paste gegen Bezahlung abgegeben.
Februar	.	750	.	.	
März	.	6 200	.	.	
April	.	15 065	.	.	
Mai	.	31 425	.	.	
Juni	.	25 435	.	.	
Juli	.	17 025	.	.	
August	.	13 985	.	.	
September	.	12 085	.	.	
Oktober	.	4 925	.	.	
November	.	1 560	.	.	
Dezember	.	175	.	.	
Summa	.	128 830	.	.	
Schwerin.					
Mai	85	6 784	3	240	Das Institut in Schwerin hat selbst 800-900 Portionen Lymphe verbraucht.
Juni	140	11 020	2	60	
Juli	54	4 920	—	—	
August	17	1 890	—	—	
September	26	1 420	—	—	
Oktober	6	192	3	280	
Summa	328	26 226	8	580	
Bernburg.					
Januar	1	10	.	.	
März	7	75	.	.	
April	19	660	.	.	
Mai	84	4 185	.	.	
Juni	126	8 285	.	.	
Juli	44	2 530	.	.	
August	39	2 735	.	.	
September	16	945	.	.	
Oktober	3	45	.	40 000	
November	2	50			
Summa	341	19 520	.	*) 40 000	*) Im Auftrage des Königlich preußischen Kriegsministeriums.

Weimar.

	Portionen		Portionen		Portionen
An Privatärzte u. Impfinstitute etwa	5 300	in Reuß j. L.	4 246	außerdem	8 179
an öffentliche Impfärzte in Sachsen-Weimar	13 371	„ Sachsen-Koburg-Gotha	3 360	an das Marinelazareth in Kiel	1 600
„ Reuß ä. L.	3 113	„ Schwarzburg-Sondershausen	2 800	an das Kriegsministerium in Berlin	38 165

im Ganzen 80134 Portionen.

Lübeck.

An 28 Privatärzte etwa 1 600, für öffentliche Impfungen etwa 4 700 Portionen.

Im Ganzen wurden vom Juni bis einschließlich September 118 Sendungen mit 6305 Portionen abgegeben.

Hamburg.

Im Ganzen wurden 2022 Portionen Impfstoff versendet, darunter an die Distriktsärzte 230 Portionen, für reichlich 6000 Impfungen ausreichend.

Straßburg.

	Portionen		Portionen		Portionen
an eine Poliklinik . . .	308	an die öffentlichen Impfärzte	51 445	an Militärärzte . . .	1 545
an Privatärzte u. Privatpersonen	5 230	außerdem in den Bezirk der Metzer Anstalt .	2 530	außerdem zu Rekrutenimpfungen	26 392
an ein Impfinstitut . .	300				
	5 838		53 975		27 937

Metz.

Im Ganzen wurden 294 Sendungen verausgabt in 377½ Grammgläschen zu je 100 Portionen und in 54 Kapillaren zu je 3 Portionen. Die abgegebene Lymphe reichte mithin für 37 912 Impfungen.

Was die Art der Versendung des thierischen Impfstoffs betrifft, so erfolgte dieselbe von **Berlin** aus in kleinen Holzröhrchen mit oberem und unterem Wattepfropf, Anfangs mit geschriebenen Gebrauchsanweisungen, später befanden sich letztere auf den beigelegten gedruckten Karten.

Aus **Halle** wurden im Ganzen 971 Kapillaren mit einem Inhalt für je 5 Impflinge, 1437 Gläser von 1 ccm Inhalt, berechnet für etwa 100 Impflinge, und 410 Gläschen zu ½ ccm Inhalt, je für etwa 50 Impflinge verschickt und zwar der in Kapillaren wie in Gläschen eingeschlossene Impfstoff in etwa 11 cm langen, an der einen Seite offenen Holzbüchsen von entsprechender Weite, die mit einem Kork oder Wattepfropfen verschlossen waren. Die öffentlichen Impfärzte bekamen den Impfstoff nur ausnahmsweise in Kapillaren.

In **München** wurden die Gläser zum Zwecke der Versendung in Stanniol eingewickelt, dann in Holzwolle gebettet und sorgfältig in Pappschachteln verpackt.

Aus **Dresden** geschah die Versendung der Röhrchen in kleinen Holzbüchsen, welche, einfach in Briefumschläge eingelegt, den Impfstoff immer unverletzt in die Hände der Empfänger befördert haben.

Auch in **Frankenberg** fand eine Verpackung in möglichst leichten Holzbüchsen von verschiedener Größe statt unter Beigabe von Strohhalm-Abschnitten zum Ausblasen, zumeist in Briefumschlägen, seltener in Packeten.

Die Versendung aus der Anstalt in **Cannstatt** geschah in Holzbüchsen oder Pappschachteln, in denen je 1—20 Kapillaren mit Lymphe für 1—200 Personen in Baumwolle eingehüllt enthalten waren. Die Büchsen oder Schachteln (Pulverschieber) wurden

in starke Postumschläge mit der Aufschrift „Vorsicht“ gegeben; es ist im Jahre 1887 nie Klage über mangelhafte Verpackung geführt worden. Auf dem Schilde der Behälter war die Nummer des Kalbes, das Datum der Abnahme und Absendung, sowie das Quantum der darin enthaltenen Lymphe schätzungsweise angegeben.

Aus **Darmstadt** wurde der Impfstoff theils in homöopathischen Gläschen mit in Paraffin getränkten Stopfen, theils in nach der Füllung wieder zugeschmolzenen Haarröhrchen versandt; erstere wurden vor der Füllung sterilisirt.

In **Schwerin** wurden die gefüllten Glasgefäße in Holzbüchsen, in **Lübeck** in gewöhnlichen hölzernen Nadelbüchsen verpackt. Die Glasgefäße in Lübeck faßten Lymphe für 70, 40 oder für 12 Impfungen, ferner sind 20 zwischen Glasplatten aufbewahrte Sendungen zu je 5 Portionen abgegeben.

In **Bremen** wurde die fertige Thierlymphe für die öffentlichen Impftermine in kleine Glasflaschen für je 100 und mehr Impfungen gefüllt und mit gutem Verschluß gegen Zutritt der atmosphärischen Luft versehen. Zu kleineren Mengen für 10—15 Impfungen wurden Pipetten benutzt, deren Kork mittelst Paraffin den Zutritt der Luft möglichst verhinderte, als Einzelportionen Kapillarröhrchen, mit Siegellack verschlossen, für reichlich 2 Impfungen ausreichend. Bei Versendung der Thierlymphe nach Vegesack und Bremerhaven wurden die Gläser und Pipetten in Holzbüchsen sicher verpackt.

In **Straßburg** wurde zur Versendung die mit gleichen Theilen Glycerinwasser verdünnte Lymphe in sterilisirte Glasröhrchen gebracht, welche, nachdem sie mit Glasstöpsel und Paraffin geschlossen, in kleine Blechbüchsen gesteckt wurden. Diese Art der Versendung erschien dem Anstaltsleiter deshalb sehr werthvoll, weil sie eine vollständige Reinigung resp. Sterilisation des Materials erlaubte. An beiden Enden konnte man die Röhrchen öffnen und leicht mit der Lanzette eindringen. Da ein angebrochenes Röhrchen bei zweckmäßiger Aufbewahrung mehrere Tage gebraucht werden kann, so ist der Paraffinverschluß insofern sehr zweckmäßig, als er den sofortigen Wiederverschluß an einer Flamme erlaubt.

Auch in **Metz** wurden die Gläschen zum Versandt einzeln in Blechbüchsen, wie sie für Stahlfedern hergestellt werden, gesteckt, nachdem die Verwendung von Pappkästchen wegen der bei Abstempelung auf der Post wiederholt vorgekommenen Zertrümmerung der Gläschen sich als unzweckmäßig erwiesen hatte. Da auch ohnedies die erwähnten Gläschen sich durch große Zerbrechlichkeit auszeichneten, so wurden seit Ende August 3—4 cm lange Glasröhrenstückchen abgefeilt und oben und unten mit später paraffinirten, reinen Korkstöpselchen verschlossen. Die relative Dicke der Wand gewährte mehr Sicherheit vor Zertrümmerung als die früher verwendeten Gläschen. Als Zusatz zur Lymphe kam in Metz entweder Thymolglycerin (1‰) oder Thymolglycerinwasser, oder reines Glycerin oder Glycerinwasser zur Verwendung, ohne daß hierbei besondere Einflüsse auf die Lymphe zur Beobachtung gekommen wären. Bei Zusatz von Thymolglycerinwasser hatte es den Anschein, als ob hierbei, namentlich während der heißen Periode, die Reaktion der Pusteln eine weniger intensive, die Entwickelung derselben eine gleichmäßigere würde.

Eigentliche Probeimpfungen vor der Versendung des Impfstoffs wurden zwar in **Berlin** und **Halle** nicht vorgenommen, indessen fanden sie in Halle insofern statt, als derselbe Impfstoff, der jeweilig zum Versandt kam, regelmäßig von dem Leiter der Anstalt bei den öffentlichen Impfterminen benutzt wurde. Derselbe bemerkt übrigens zu dieser Frage, daß die Beschaffenheit der Blattern auf dem Kalbe, wie sie sich namentlich beim Abimpfen kundgiebt, bei der Retrovaccine immer einen sicheren Schluß auf die Wirksamkeit desselben zuläßt.

In **Darmstadt** wird als Grund für die gewöhnlich stattfindende Unterlassung der Probeimpfung angegeben, daß auf eine rasche Verwendung der Lymphe, besonders in der wärmeren Jahreszeit, großes Gewicht gelegt werden muß.

Auch in **Metz** gestatteten die dringlichen Bestellungen der Impfärzte die Vornahme von Probeimpfungen vor der Absendung des Stoffes nicht.

Dagegen wurden in **München** Probeimpfungen mit dem zu versendenden Stoffe nach Möglichkeit vorgenommen. Bei den provisorischen Verhältnissen der Anstalt war es nicht durchzuführen, nur Lymphe, welche durch eine Probeimpfung auf ihre Wirksamkeit geprüft war, zu verwenden, aber nach der Errichtung des neuen Impfinstitutes besteht gegründete Aussicht, daß die Regel, nur vorgeprüfte Lymphe zur Versendung zu bringen, zum feststehenden Grundsatze erhoben und aufrecht erhalten werden kann.

Aus **Cannstatt** wurde Lymphe ohne Probeimpfung nicht abgegeben und auch in **Schwerin** erfolgte meist erst nach einer solchen die Abgabe des Impfstoffs.

Jeder Lymphesendung aus den Anstalten zu Berlin, Halle, Dresden, Leipzig, Frankenberg, Bautzen, Metz wurden, wie in den Berichten ausdrücklich erwähnt ist, Zählblättchen zur Ausfüllung durch die impfenden Aerzte — meist mit Vordruck versehene Postkarten (in Metz frankirte) — beigefügt. Einige Berichte, insbesondere die aus Halle, enthalten Klagen über die säumige und unvollständige Berichterstattung seitens der Aerzte. In Dresden wird die Angabe des Schnitterfolges wegen unzuverlässiger Eintragungen schon seit mehreren Jahren nicht mehr beansprucht. Aus Darmstadt wird dagegen mitgetheilt, daß dem Institut von den öffentlichen Impfärzten während der Impfkampagne fortlaufend Berichte über die Erfolge zugingen. Aus Lübeck wird bemerkt, daß der dortigen Anstalt „nicht viele Aerzte" Nachrichten über die Wirkung haben zukommen lassen, trotzdem jede Portion mit entsprechender Bitte versehen wird.

6. Die Wirksamkeit des thierischen Impfstoffs.

Die Ergebnisse der mit dem thierischen Impfstoff vollzogenen Impfungen sind nach dem Inhalte der an die Anstalten zurückgelangten Zählkarten bezw. nach sonstigen Mittheilungen der impfenden Aerzte die folgenden gewesen:

Die Nachrichten sind eingegangen bei der Anstalt zu	Die Impfungen sind ausgeführt durch	Erstimpfungen.			Wiederimpfungen.			Bemerkungen.
		Gesammtzahl	Davon mit Erfolg	Mithin ergiebt sich ein persöneller Ausfall von %	Gesammtzahl	Davon mit Erfolg	Mithin ergiebt sich ein persöneller Ausfall von %	
Berlin	a) öffentliche Impfärzte	34 377	33 138	3,6	36 974	33 072	10,6	Die Berichterstattung der auswärtigen Empfänger war sehr lückenhaft. Ueber 16 148 abgesandte Portionen liegen keine Nachrichten vor. Die nebenstehenden beziehen sich auf 32398 nach auswärts abgesandte Portionen.
	b) Privatärzte	163	153	6,1	43	27	37,2	
	zusammen	34 540	33 291	3,6	37 017	33 099	10,6	
Halle	a) öffentliche Impfärzte	60 643	56 722	6,5	49 911	45 258	9,3	Der Impferfolg war besonders gering in den Monaten Juli und August.
	b) Privatärzte	1 694	1 553	8,3	203	177	12,8	
	zusammen	62 337	58 275	6,5	50 114	45 435	9,3	
Dresden . .	öffentliche und Privat-Impfärzte	17 961	17 803	0,9	14 426	13 521	6,3	Von den Privatärzten hat nur ein kleiner Theil, von den öffentlichen Impfärzten der größere Theil Nachrichten geschickt.
Leipzig . . .	desgl.	18 252	18 048	1,1	13 905	13 099	5,8	Die Resultate waren im Allgemeinen sehr günstige, nur bei der von einem Kalbe (Nr. 10) entnommenen Lymphe sehr mittelmäßig, nämlich unter 1306 Erst- und 681 Wiederimpfungen 9,5 bezw. 23,8 % Ausfall.
Frankenberg	öffentliche Impfärzte .	33 809	33 168	1,9	24 837	23 951	3,6	Ueber 85 % der an die öffentlichen Impfärzte abgesandten Gläschen liegen Erfolgsanzeigen vor.
Bautzen . . .	öffentliche und Privat-Impfärzte	7 635	7 421	2,8	6 373	6 128	3,8	Die Erfolgsmittheilungen gingen nur über 74 Sendungen ein, von 99 Sendungen fehlt jede Nachricht.
Stuttgart . . (aus 4 Physikatsbezirken)	öffentliche Impfärzte .	2 246	2 212	1,5	2 606	2 583	0,9	
Cannstatt . . (aus 9 Physikatsbezirken)	desgl.	5 096	5 042	1,1	5 178	5 106	1,4	Nur wenige der öffentlichen Impfärzte haben Nachrichten gesandt, Privat-Impfärzte gar nicht.
Karlsruhe . .	öffentliche und Privat-Impfärzte	37 542	34 989	6,8	*) 34 259	31 990	6,6	Auf Vollständigkeit können, wie bemerkt wird, die Erfolgsanzeigen der Impfärzte Anspruch nicht machen.
					*) Einschließlich der Rekrutenimpfungen.			
Darmstadt .	desgl.	21 608	19 573	9,4	28 206	19 490	30,5	
Weimar . . .	desgl.	10 903	10 362	5,0	†) 28 131	19 013	32,4	
					†) Darunter fast 20 000 Impfungen bei Militärpersonen.			
Lübeck	öffentliche Impfärzte .	1 241	1 240	0,1	1 348	1 335	1,0	

Ueber die Zahl der bei den Impfungen und Wiederimpfungen angelegten Schnitte und den sog. Schnitterfolg sind nur bei den Anstalten zu Halle und Weimar Mittheilungen eingegangen.

Nach dem Berichte aus	hatten die	bei Erstimpfungen		bei Wiederimpfungen	
		Schnitte angelegt	davon mit Erfolg	Schnitte angelegt	davon mit Erfolg.
Halle	öffentlichen Impfärzte	343 666	284 943 (83 %)	277 403	188 153 (67,8 %)
	Privatärzte . . .	9 099	6 864 (75,4 %)	698	624 (89,4 %)
Weimar	öffentlichen und Privatimpfärzte	59 954	46 420 (77,4 %)	167 467	60 412 (36,1 %).

Daß sich durch eine sorgfältige Ausführung der Impfoperation von geübter Hand ein besserer Impferfolg erzielen läßt, zeigen die nachstehend besonders zusammengestellten (meist in obiger Tabelle schon enthaltenen) Ergebnisse der am Sitze der Impfgewinnungsanstalten, hauptsächlich von den Leitern oder Aerzten derselben, ausgeführten, öffentlichen Impfungen. Zu beachten ist allerdings, daß hier vorwiegend frische, einem Transport durch die Post nicht ausgesetzte Lymphe Verwendung fand.

Ort ꝛc.	Erstimpfungen.						Wiederimpfungen.					
	Gesammtzahl.	Davon mit Erfolg.	Gesammtzahl der angelegten Schnitte.	Davon mit Erfolg.	Mithin ergiebt sich ein personeller Ausfall von %	Mithin ergiebt sich ein Schnitt-Ausfall von %	Gesammtzahl.	Davon mit Erfolg.	Gesammtzahl der angelegten Schnitte.	Davon mit Erfolg.	Mithin ergiebt sich ein personeller Ausfall von %	Mithin ergiebt sich ein Schnitt-Ausfall von %
Berlin	17 854	17 241	.	.	3,4	26,0	22 096	19 327	.	.	12,5	.
Halle a. S. . . .	924	872	7 392	6 704	5,6	8,4	1 413	1 406	7 065	6 468	0,5	8,4
Leipzig	1 911	1 911	11 466	11 289	0,0	1,5	2 756	2 614	.	.	5,2	.
Stuttgart	1 506	36	.	.	2,4	.	.	.	.	.	.	.
Schwerin	366	366	.	.	0,0	.	441	433	.	.	1,9	.
Hamburg	7 193	998 ‰	.	.	0,02	.	6 734	808 ‰	.	.	19,2	.
Landbezirk Karlsruhe	1 279	1 275	.	.	0,3	.	798	779	.	.	2,4	.
Amtsbezirk Meßkirch (Baden) .	378	375	1 489	1 361	0,8	8,6	360	360	1 801	1 708	0,0	5,2

Aus der Königlichen Impfanstalt zu **Berlin** und dem für den Unterricht in der Impftechnik daselbst reservirten Bezirke wird noch mitgetheilt, daß von 2724 Erstimpflingen 2659 und von 2780 Wiederimpflingen 2143 mit Erfolg geimpft worden seien, der personelle Ausfall somit bei ersteren 2,4 %, bei letzteren 14,4 % betragen habe. Die Zahl der Schnitte betrug bei den Erstimpflingen 21 792, davon 19 416 mit Erfolg, bei den Wiederimpflingen 12 095, davon 8581 mit Erfolg, der Schnittausfall somit 11,0 bezw. 38,3 %. Diese Impfungen sind zum sehr großen Theile von Studirenden zum Zwecke der Erlernung ausgeführt. Von den 65 Mißerfolgen bei Erstimpfungen kommen

38 auf einen Impftermin, an welchem im Sommer bei Stubentemperatur konservirte Lymphe verwendet worden war.

Der **Dresdener** Anstalt ist von der Sanitätsdirektion ein Bericht über den Erfolg der zu den Impfungen in der Armee gelieferten Lymphe für das Rapportjahr 1886/87 zugegangen. Danach sind vom 1. April 1886 bis 31. März 1887 in der Königl. sächsischen Armee geimpft: 10220 Rekruten, davon mit Erfolg 8617, was einen personellen Ausfall von 15,7 % bedeutet. Wie der Bericht mittheilt, sind die Erfolge der Impfungen keine ganz gleichmäßigen. Während bei den Lymphen einiger Kälber kein oder fast kein Fehlerfolg, auch bei den Wiederimpfungen, berichtet wurde, traten dieselben bei anderen häufiger auf. „Diese Erscheinung deutet nicht blos auf eine verschiedene Kräftigkeit des Impfstoffs hin, sondern sie erklärt sich zum Theil auch daraus, daß erstens die Anzahl der zweiten und dritten Impfungen und Wiederimpfungen, welche ein ungünstiges Resultat zu ergeben pflegen, bei den einzelnen Posten nicht zu erkennen ist; daß zweitens die Beurtheilung des Erfolges der Wiederimpfungen, wenn diese nur rudimentäre Pusteln gezeigt haben, unter den Aerzten noch eine sehr verschiedene ist; und daß drittens die Sorgfalt, mit welcher die kleine Impfoperation ausgeführt wird und welche für das Gelingen des Erfolges ebenso wichtig ist wie die Kräftigkeit des Impfstoffes, nicht bei allen Impfärzten die gleiche ist. Bei einigen Impfärzten kehren regelmäßig jedes Jahr auch bei der Verwendung solchen Impfstoffes, mit dem andere ausnahmslos erfolgreich impften, ungünstigere Resultate wieder."

Nach dem Berichte der Impfstoffgewinnungsanstalt zu **Schwerin** sind von den meisten Impfärzten nähere Angaben über die Zahl der geimpften Kinder und über die Erfolge nicht gemacht, aber die überwiegende Mehrzahl derselben hat in allgemeinen Bemerkungen einen günstigen Erfolg berichtet. Von einem Impfarzte wurde über gänzlichen Mißerfolg einer Sendung Lymphe geklagt, während dieselbe Lymphe von den übrigen Empfängern mit bestem Erfolge verwandt worden war. Der betreffende Arzt hatte die Lymphe längere Zeit auf Eis aufbewahrt.

Aus **Bernburg** wird mitgetheilt, daß der Erfolg der versendeten Lymphe bei Erst- und Wiederimpfungen fortgesetzt ein „vorzüglicher" gewesen sei. Nach den Erfahrungen in der Stadt Bernburg gehörten weniger als 100 % Schnitterfolge zu den Ausnahmen. Im Herzogthum Anhalt sollen, soweit Mittheilungen vorliegen, die Erfolge ähnlich gewesen sein. Dieses so günstige Ergebniß wird der dickeren Konsistenz der Lymphe, deren Versendung möglichst in ganz frischem Zustande geschah, und der sorgfältigen Auswahl der Kälber zugeschrieben.

Ueber die Haltbarkeit der gewonnenen Lymphe und die Ausführung der Impfungen liegen folgende Mittheilungen vor:

In **Berlin** wurden die wöchentlichen Impfungen vom 16. September bis 17. Dezember, da in dieser Zeit keine Lymphe-Abnahme vom Kalbe stattfand, stets mit einem und demselben Impfstoffe ausgeführt. Trotzdem meist ungeübte Studirende impften, waren damals von 479 Erstimpfungen nur 2 erfolglos. Bei Wiederimpfungen war allgemeinen Erfahrungen zufolge das Resultat mit dieser schließlich 3 Monate alt gewordenen Lymphe nicht ganz so gut, von 257 waren 81, d. h. 31 % ohne Erfolg.

Die Konservirung geschah im Eisschranke. Bei 4 Lymphsorten lassen die Berichte eine Verminderung der Wirksamkeit erkennen, welche sich mit dem Alter derselben einstellte. Einmal verimpfte derselbe Arzt die 7 Tage alte Lymphe bei 21 Erstimpflingen mit 100 % Erfolg und die 10 Tage alte Lymphe mit nur 78 % Erfolg, ein anderer die frische mit 95 %, die 2 Wochen alte mit nur 57 % Erfolg, beide Male bei Erstimpflingen. Eine Ursache der geringen Haltbarkeit ließ sich weder in dem Zustande der Kälber noch in der Art der Gewinnung und Präparation des Impfstoffs auffinden. Es scheint, daß manche Lymphsorten die Aufbewahrung bei Zimmertemperatur nicht vertragen. Derjenige Theil einer Lymphe, welcher im Eisschranke konservirt war, erzielte im Alter von 2 bis 22 Tagen in der Anstalt bei Wiederimpflingen im Ganzen 96 % Erfolge, während eine 18 Tage im Zimmer aufbewahrte Quantität ebendaselbst fast wirkungslos blieb. Diese Lymphe war mit Glycerin und Wasser vermischt worden.

In vielen Fällen ergab sich bei Durchsicht der Karten der auswärtigen Berichterstatter und der Listen der Berliner Impfärzte, daß Diejenigen, welche zu ungünstigen Resultaten gelangt waren, nicht etwa besondere Unfälle mit einer Lymphe gehabt hatten, sondern daß ihre Erfolge bei Benutzung von verschiedenen Lymphsendungen überhaupt ungünstig gewesen waren. Andererseits hatten wieder Diejenigen, welche überhaupt zu guten Resultaten gelangt waren, selbst mit einer minderwerthigen Lymphe leidliche Erfolge. Die schlechteren Impfergebnisse einzelner Empfänger dürften nach Ansicht des Berichterstatters nicht nur auf Mängel der Technik zurückzuführen sein, sie beruhen zum Theil sicher auf unzweckmäßiger Aufbewahrung des Stoffes oder auf Experimenten. Das mehrfach beobachtete Verfahren, für große Termine Lymphe wochenlang vorher zu requiriren und bis zum Gebrauche zu Hause aufzuheben, wird gerügt.

Von dem Leiter der Anstalt zu **Halle** werden die gewonnenen Erfahrungen dahin zusammengefaßt, daß der von Thieren mit ungestörter Verdauung gewonnene Impfstoff die größte Wirksamkeit und Haltbarkeit besitzt, und daß beide in dem Grade, in welchem Verdauungsstörungen bei den Kälbern während der Entwickelung der Blattern auftreten, abnehmen; des Ferneren, daß der Impfstoff durch einen längeren Transport während der Sommertage erheblich geschädigt wird und zwar in der Weise, daß er nicht selten in fremden Händen nahezu wirkungslos ist. Mehrere mit der Technik vertraute Impfärzte berichten, daß während der Sommerzeit zur Erledigung des Impfgeschäftes von Ort zu Ort geführter Impfstoff am 1. Tage mit dem besten Erfolge, am 2. schon mit geringerem und am 3. Tage vielleicht schon ohne Erfolg verimpft wurde. Es scheint sogar, als ob der Wechsel der Temperatur während des Transportes ihn noch mehr schädigt, als eine gleichmäßig anhaltende Wärme; aber auch längere Einwirkung der Sommerhitze macht ihn unzweifelhaft ziemlich schnell unwirksam. Um letzteren Einflüssen möglichst zu entgehen, läßt die Anstalt sämmtliche Sendungen mit den Nachtzügen abgehen.

Da nun die Sommerwärme die Kälber leicht an Durchfall erkranken läßt und infolge dessen sowohl der Ertrag des einzelnen Kalbes unsicher, als auch der Impfstoff selbst wenig wirksam und haltbar ausfällt, hat die Anstalt mit dem Eintritt der heißen Jahreszeit, namentlich im Juli und August, ihre Kälberimpfungen ganz eingestellt

bezw. nur zum Zwecke der Demonstration vorgenommen, um sie erst mit dem Eintritt der kühlen Witterung im September wieder aufzunehmen. Der Leiter der Anstalt empfiehlt, den Impfärzten amtlich anzurathen, öffentliche Impfungen in der heißen Jahreszeit, namentlich im Juli und August, nicht vorzunehmen, schon deshalb, weil auch die Impflinge in dieser Zeit leicht zu stärkeren Verdauungsstörungen neigen und das Hinzutreten des Impfeingriffes leicht zu unliebsamen Störungen in dem Befinden des Impflings Veranlassung geben kann.

Abgesehen von den Monaten Juli und August, gestalteten sich die Ergebnisse während der Monate Mai, Juni und September wie folgt: Es hatten

Erstimpfungen auswärts	3,2 %	persönlichen Mißerfolg,	12,6 %	Schnittausfall;
„ in Halle	0,14 %	„	„	1,5 %	„
Wiederimpfungen auswärts	7,4 %	„	„	29,8 %	„
„ in Halle	0,49 %	„	„	8,4 %	„

Was die Ausführung der Impfungen betrifft, so legten von denjenigen Impfärzten, welche ihren Bedarf an Lymphe aus der Anstalt in Halle bezogen, nach Ausweis ihrer Zählkarten an: 1 Schnitt 3 Impfärzte, 2 Schnitte 7 Impfärzte, 3 Schnitte 18, 4 Schnitte 56 und 5 Schnitte 106 Impfärzte. Ein Impfarzt in Nordhausen begründete sein Verfahren, Anlegung nur eines sehr seichten, 2½—3 cm langen Schnittes, auf dem dann immer mehrere Pusteln zur Entwickelung kamen, dadurch, daß er gefunden habe, diese Methode sei einerseits sehr selten von einer übermäßigen Reaktion begleitet und gewähre andererseits hinreichenden Schutz.

In ähnlicher Weise haben sich auch andere Impfärzte geäußert.

Der Bericht giebt zwar zu, daß nur eine Impfblatter zur Erzeugung des Impfschutzes erfahrungsgemäß ausreichen könne, jedoch sei derselbe ein verhältnißmäßig schnell vergänglicher. Es würde daher durch ein solches Impfverfahren den gerade in Nordhausen und Umgegend sehr rührigen Impfgegnern in die Hände gearbeitet; dadurch würden sich Personen mit dürftigem Impfschutze bald anhäufen, welche bei Einschleppung der Blattern in größerer Zahl schwer erkranken könnten.

Das bei den öffentlichen Impfungen in **Dresden** und ebenso im Regierungsbezirk Dresden beobachtete Verfahren war folgendes: Mit der mit festem Griff und kurzer, dicker Klinge versehenen Impflanze werden auf beide Oberarme, deren Haut straff angespannt wird, nach der Konstitution des Kindes 3—5 seichte, fast nie blutende, ½—1 cm lange Schnitte in Abständen von 2 cm in der Längsrichtung des Armes gemacht. Die Lymphe, etwa ein kleiner Tropfen für 10 Schnittchen, wird durch festes Aufstreichen mit der Fläche der armirten Impflanze in die klaffend erhaltenen Wunden eingedrückt. Indem man die spannende Hand jetzt losläßt, wird der auf der unverletzten Epidermis liegen gebliebene Impfstoff, welcher — und wenn er noch so sehr eingerieben wird — doch wirkungslos bleibt, sofort mit der Lanze wieder abgestrichen, wodurch eine unbeabsichtigte Weiterübertragung durch die Hände des Impflings oder der Mutter auf andere Körperstellen verhütet wird. Die Impflinge auf das Eintrocknen der Lymphe warten zu lassen, wird für ebenso vergeblich wie überhaupt nutzlos erachtet, denn was nach Aufhebung der Spannung in der sich wiederschließenden Wunde nicht bereits aufge-

nommen sei, werde überhaupt nicht mehr aufgesogen. Die Vertheilung der Impfschnitte auf beide Arme, welche hier wie in Sachsen überhaupt von jeher üblich gewesen und niemals als eine Belästigung empfunden worden ist, ermöglichte — gegenüber der Impfung auf nur einem Arme — das Anbringen der Schnitte unter Einhaltung der gehörigen Entfernung lediglich an der beschränkten Stelle des Oberarms, welche (besonders bei Mädchen) auch bei kurzärmligem und ausgeschnittenem Kleid bedeckt ist, so daß die Narben nicht offen zu sehen waren. Die entzündliche Schwellung der Umgebung und der Achseldrüsen wurde bei der Vertheilung der Pocken auf beide Arme geringer. Kinder mit schmutziger Haut und unsauberem Hemd wurden von der Impfung zurückgewiesen. Eine vorausgehende desinfizirende Reinigung der Impfstelle wurde ebensowenig wie eine nachfolgende Verbandanlegung vorgenommen.

Was die Haltbarkeit der Lymphe anlangt, so ist in Dresden beobachtet worden, daß noch Impfstoff im Alter von 98 Tagen mit gutem Erfolge verimpft wurde, obwohl die versendete Lymphe von den Impfärzten häufig nicht sofort verbraucht, sondern längere Zeit aufbewahrt wurde, und diese Aufbewahrung sicherlich nicht immer in einem kühlen Keller stattfand. Die Entwickelung der Pocken war meist eine vollkommene, regelmäßige, besonders bei weicher elastischer, blutgefäßreicher Haut der Impflinge; sie blieb gern etwas zurück bei anämischen, schwachen Kindern, bei schlaffer, trockener, spröder Haut; sie verzögerte sich mitunter bei sehr lange konservirter Lymphe oder bei starker Kälte. Die Randentzündung war bei den mit derselben Lymphe aus denselben Röhrchen Geimpften bald stärker, bald schwächer, fehlte auch mitunter gänzlich bei vollständig entwickelten Pocken, insbesondere bei etwas verlangsamter Entwickelung derselben. Wiedergeimpfte zeigten manchmal, auch wenn sich nur Knötchen oder rudimentäre Pocken entwickelt hatten, starke und breite Entzündungshöfe. Die Beobachtung, daß ältere Lymphe in der Regel sehr geringe Randentzündungen um die Pusteln entstehen ließ, veranlaßte einige Impfärzte, diese länger konservirte Lymphe zu bevorzugen, während früher nur möglichst frischer Stoff begehrt wurde. Fieber war zur Zeit der Nachschau nur selten vorhanden, doch hatte sich nach den Berichten der Mütter häufig an 1 oder 2 Abenden vorher eine geringe Temperatursteigerung gezeigt. Die bei den Impfungen mit Thierlymphe früher meist hervorgehobene Erscheinung, daß sich die Pocken dabei langsamer entwickeln und etwa 2 Tage länger brauchen, um ihren Höhepunkt zu erreichen, ist nach den dort vorliegenden Berichten und Beobachtungen keine der Thierlymphe beständig anhaftende Eigenschaft. Sie zeigt sich überall, wo eine schwache, alte, stark verdünnte Lymphe — auch Menschenlymphe — verwendet wird; kräftige, junge, konzentrirte Thierlymphe entwickelt ihre Pocken im Allgemeinen ebenso schnell wie die Menschenlymphe.

Aus **Frankenberg** wird berichtet, daß die Kraft der Lymphe, sowohl was Theilbarkeit als Konservirbarkeit anlangt, sehr gut gewesen sei. In Betreff der Theilbarkeit theilt ein Arzt mit, daß er den empfangenen Impfstoff noch mit Glycerin verdünnt und dennoch recht gute Erfolge erzielt hätte. In Betreff der Konservirbarkeit wird vielfach berichtet, daß der Stoff nach 4 monatlichem Liegen im Schreibzimmer noch guten Erfolg ergeben hätte. Die am 15. Juli 1887 abgenommene Lymphe eines Kalbes wurde von 2 Impfärzten im November und Dezember mit vollem bezw. gutem Erfolge verimpft, nur bei erwachsenen Wiederimpflingen von dem einen derselben mit

negativem Erfolge gebraucht; ein dritter Arzt erzielte mit der gleichen Lymphe um dieselbe Zeit bei allen Erst- und Wiederimpfungen (Erwachsenen) guten Erfolg.

Auch der Vorstand erzielte mit Lymphe vom 15. Juli 1887 im Januar 1888 prächtige perlschnurförmige Pustelreihen.

Was die Haltbarkeit und Wirksamkeit der in **Stuttgart** gewonnenen Lmphe betrifft, so war dieselbe nicht so gleichmäßig gut, wie im Vorjahre. Es kamen 2 mal Störungen im Betriebe vor, welche sich in der Qualität der Lymphe bemerklich machten. Die erste, vorübergehende, entstand durch die Erkrankung zweier Thiere an Darmkatarrh im April, die zweite, von längerer Dauer, betraf die Impfungen Ende August und Anfang September. Von den zur Herbstimpfung geimpften 7 Thieren wurden die zwei ersten unbrauchbar, obgleich sich viele Pocken gebildet hatten. Bei der Sektion des einen Thieres fanden sich geschwollene Bronchialdrüsen, beim zweiten hatte sich der Hodensack entzündet.

Es mußte damals ein neuer Stamm von Lymphe gezüchtet werden, was durch die Hitze sehr erschwert war. Die Thiere waren sehr unruhig, ihr Blut erhitzt, ihre Haut von Mücken geplagt. Obgleich sich viele Pocken am Rücken und Unterleibe der Thiere zeigten, so war doch die Wirksamkeit der Lymphe nicht mehr befriedigend; sie war degenerirt. Die Zahl der Pocken und ihre Intensität nahm allmählich ab. Aus den spärlichen Pocken ließen sich bei Kindern durch Ueberimpfung auf den andern Arm oder auf andere Kinder wieder größere und vollkommen ausgebildete Pocken erzeugen, und hierdurch gegen Ende des Monats September wieder ein kräftiger Stamm zur Züchtung an Thieren herstellen.

Um der Wiederkehr der erwähnten Störungen vorzubeugen, war beabsichtigt, die Anstellung eines ständigen Wärters anzustreben, ferner im Frühjahr einen größeren Vorrath von Thierlymphe anzulegen und für den Fall einer Degeneration der Thierlymphe auf die Sammlung guter Kinderlymphe bedacht zu sein, um in Nothfällen den Lymphestamm erneuern und die Kultur fortsetzen zu können.

Die Hoffnung, Kinderlymphe ganz entbehren zu können, ist in Stuttgart nicht in Erfüllung gegangen.

Der Vorstand der Anstalt zu **Cannstatt** nahm bei der Verwendung der Lymphe gar keine Rücksicht darauf, ob die Lymphe frisch oder mehrere Wochen alt war; eine wirklich gute Lymphe war nach Ansicht des Vorstandes noch nach Monaten wirksam; es war dies z. B. der Fall bei Lymphe von Kalb 23 nach 292 Tagen, von Kalb 1 nach 38, 45 und 172 Tagen, von Kalb 16 nach 124 Tagen. Ein Arzt hatte mit Lymphe vom Jahre 1886, welche er damals nach Nizza mitnahm, im Frühjahr 1887 Kinder mit vollständigem Erfolg, „nachdem der Stoff fast ein Jahr alt war“, geimpft.

Nach dem Dafürhalten des Berichterstatters ist man jedoch bei der Abnahme vom Thiere hinsichtlich der Beurtheilung der Pusteln leicht Täuschungen ausgesetzt, namentlich dann, wenn schon eine Anzahl der Pusteln vertrocknet oder dem Vertrocknen nahe ist. Pusteln, welche schon so weit vertrocknet sind, daß beim Abnehmen gar keine Feuchtigkeit mehr zu sehen ist, sind unbrauchbar; ebenso unbrauchbar sind Pusteln, welche theilweise oder ganz abgerieben sind. Diejenigen Pusteln sind die besten, bei denen die zu einer flachen Blase erhobene, an ihrer unteren Fläche feuchte Epidermis in einem Stück abgenommen werden kann.

Die in der Anstalt angewendete Verdünnungsflüssigkeit (Acid. salicyl. 0,2, Glycerin. puriss., Aq. destill. aa 25) hat sich auch in diesem Jahre bewährt. Die Ausscheidung von Salicylsäurekristallen (wie früher bei 0,25 Acid. sal.) wurde nicht beobachtet.

In **Karlsruhe** ist die Lymphe nach zahlreichen Berichten der Impfärzte den ganzen Sommer über eine sehr sicher und kräftig wirkende gewesen und hat sich auch auf Wochen hinaus haltbar erwiesen. Frisch von dem Vorstande der Anstalt selbst in dem Landbezirk Karlsruhe verimpft, hat sie einen sehr schönen Gesammterfolg ergeben.

In der Anstalt zu **Darmstadt** versuchte man festzustellen, ob das Alter der Lymphe einen Einfluß auf deren Wirksamkeit ausübt. Aus den zu diesem Zwecke gefertigten Tabellen läßt sich zwar im Allgemeinen eine kleine Abnahme des Erfolges mit zunehmendem Alter ersehen, jedoch ist dieselbe nicht konstant und wird hie und da unterbrochen. Die Bemerkung, daß in der heißen Jahreszeit der Erfolg bei den Kälbern und die Wirksamkeit der gewonnenen Lymphe oft hinter den gehegten Erwartungen zurückbleibt, wurde auch in Darmstadt gemacht und demgemäß der Wunsch ausgesprochen, in der heißesten Jahreszeit mit Aufträgen möglichst verschont zu werden.

In **Weimar** sind Reklamationen wegen mangelhaften Erfolges der gesandten Lymphe nur ausnahmsweise eingelaufen. Bei genügend frühzeitiger Abhaltung der Impftermine, bei pünktlicher Verwendung der Lymphe und bei sorgfältiger Ausführung des Impfaktes soll nach dem Bericht bei kleinen Kindern ein personeller Erfolg von ca. 95—96 %, die Regel sein, also nur wenig ungünstiger, wie früher bei der Menschenlymphe. Nachlässigkeiten event. auch heißes Wetter setzen sofort den Erfolg zuweilen bis auf 0 herab.

Versuche, welche im **Bernburger** Impfbezirke angestellt wurden, haben gezeigt, daß einige Lympheproben, anfänglich von ganz vorzüglicher Wirksamkeit, nach einigen Wochen an Kraft einbüßten, ohne daß sich irgend ein Grund dafür auffinden ließ. Diese verringerte Kraft gab sich nicht so sehr in der Zahl der entstandenen Pocken zu erkennen, als vielmehr in der weniger üppigen Entwickelung derselben, sowie in dem Mangel der typisch vorhandenen Randröthe. Der Anstaltsleiter trachtete daher danach, die Lymphe immer möglichst frisch zu versenden und nicht länger als 8 Tage aufzuheben.

In **Straßburg** ergab sich bei den Erstimpfungen, welche der Anstaltsvorsteher ausführte, ein Erfolg von 100 % mit durchschnittlich 3 Pusteln, bei Wiederimpfungen während verschiedener Impftermine ein Erfolg von 74—85 % mit durchschnittlich 2—3 Pusteln. In 50 auszüglich beigefügten Mittheilungen der Impfärzte an die Anstalt ist nur ein einziges Mal über Mißerfolg geklagt. In den übrigen Fällen werden die Ergebnisse immer gelobt, zum Theil als ausgezeichnet, glänzend 2c. bezeichnet.

Krankhafte, nach Verimpfung der in den Anstalten gewonnenen Thierlymphe beobachtete Erscheinungen. Ueber nachtheilige Folgezustände der Impfung sind folgende Nachrichten eingegangen:

In der **Berliner** Anstalt wurde bei einem Erstimpflinge, dessen Blattern zur Abnahme von Lymphe benutzt waren, ein Impfgeschwür mit nachfolgender Achseldrüsen-

vereiterung beobachtet. Die Zustände gingen nach kurzer Zeit in vollkommene Heilung über. Bei einem anderen Kinde fand sich zugleich mit der Blatternentwickelung ein ekzematöser Gesichtsausschlag ein. — Aus der Gegend von Meppen wurde der Berliner Anstalt gemeldet, daß bei 3 Kindern am 7. Tage nach der Impfung dicht nebeneinander stehende, hirsekorngroße, wasserhelle, über den ganzen Körper verbreitete Bläschen mit ziemlich heftigem Fieber zur Beobachtung gekommen seien. Die Kinder waren, — das eine am 6., das andere am 7., das dritte am 9. Juli, — an verschiedenen Orten geimpft worden. Die Heilung erfolgte in 3—4 Wochen.

Sonst ist nur im Allgemeinen bekannt geworden, daß in Berlin entzündliche Prozesse in der Umgebung der Impfstellen mehrfach ohne nachtheilige Folgen vorkamen. Erwähnt wird noch ein Fall von Gangrän einer Pocke bei einem gut genährten Kinde in Berlin, die Heilung ging ohne Störung nachträglich vor sich.

Wenn auch über nachtheilige Folgen bei Wiederimpfungen in den Berichten von auswärts genauere Angaben nicht eingegangen sind, so ist doch bekannt geworden, daß bei denselben mehrfach stärkere, entzündliche Reaktionen, von der Impfstelle aus, zur Beobachtung gelangt sind, als bei der Wiederimpfung mit Menschenlymphe. Im Wirkungskreise des Vorstehers der Berliner Anstalt sind solche entzündliche Röthungen, die sich von den Impfblattern über einen größeren oder geringeren Theil des Armes verbreiteten, im Juli — besonders aber im August und September — beobachtet worden. Namentlich zeigte sich dies bei der von dem Kalbe 37 gewonnenen Lymphe, welche im August zur Verimpfung gelangte. Unter 922 Revaccinanden, bei welchen der bezügliche Impfstoff benutzt wurde, war die Haut in der Umgebung der Blattern in 46 Fällen mehr als normal geschwollen und geröthet. In drei Fällen war die entzündliche Affektion als stark zu bezeichnen. Bei einem privatim mit derselben Lymphe geimpften Kinde entstand in Folge eines Stoßes am 6. Tage ein Spätersysipel am Arme, welches bis an die Hand reichte und nach fünf Tagen verschwand.

Der Gesundheitszustand des Kalbes 37 hatte zu Bedenken keine Veranlassung gegeben; dasselbe zeigte beim Impfen eine Temperatur von 40,1° C, die sich bei der Abnahme auf 39,5° vermindert hatte.

Bei der Impfung mit Lymphe von anderen Kälbern sind Reaktionserscheinungen vereinzelt, im Ganzen 10mal, vorgekommen.

Aus Westpreußen berichtet ein Arzt: „Kalb 25 zeigte wohl den besten Erfolg, aber „während alle anderen Pusteln ohne Ausnahme vollständig normal waren und nicht die „geringste Entzündung hervorriefen, waren die Pusteln von Kalb 25 durchweg von „Erysipelen [1]), von denen manche den ganzen Arm einnahmen, begleitet.“

Im Impfbezirke des Anstaltsleiters ist die Lymphe von Kalb 25 benutzt worden, ohne daß ähnliche Erscheinungen beobachtet wurden. Auch von den 19 anderen Empfängern haben 14 Bericht erstattet, ohne irgend welcher krankhaften Folgezustände Erwähnung zu thun, ebenso wenig geben die drei Berliner Impfärzte, welche diese Lymphe erhielten, in ihren offiziellen Impfberichten von vorgekommenen Massenerkrankungen etwas an.

---

[1]) Der Vorsteher der Anstalt ist nach der ganzen Lage des Falles der Ansicht, daß es sich nicht um Erysipele, sondern um einfache entzündliche Folgezustände der Impfung gehandelt habe.

Der Anstalt zu **Halle** berichtete nur ein Arzt in Göttingen, daß er einen schweren Fall von Impfrothlauf bei einem 8monatlichen Kinde sah, der aber schließlich glücklich verlief; derselbe beobachtete auch mehrere ganz leichte derartige Fälle, namentlich bei Wiedergeimpften, während ihm früher die Impfung von Arm zu Arm keine Gelegenheit zu derartigen Beobachtungen gegeben habe. Da er die strengste Antiseptik bei seinen Impfungen angewendet habe, so glaubte er sich zu der Annahme berechtigt, daß der Impfstoff die Ursache dieser Erkrankungen abgab. Der Bericht bezeichnet diese Annahme als nicht zutreffend, da von den übrigen Aerzten, welche denselben Stoff verwendeten, derartige Störungen nicht gesehen wurden.

Sonst sind vielfach starke Reaktionserscheinungen in weiterer Umgebung der Impfstellen fast nur bei den Wiederimpflingen aufgetreten.

Ein ungewöhnlicher Verlauf der Schutzblattern bei einem Erstimpflinge ist insofern einmal beobachtet, als 2 Blattern sich bis zur Fünfzigpfennigstückgröße ausbreiteten und in der Mitte eine zuletzt zwanzigpfennigstückgroße eiternde Stelle bloßlegten. Die Ränder bewahrten aber stets das Aussehen regelmäßiger Schutzblattern, die Abheilung verzögerte sich nicht in nennenswerther Weise.

Aus **Dresden** wird über krankhafte Nebenerscheinungen bei den Impfungen nicht berichtet, selbst eine übermäßige Ausbreitung der Randentzündung wird fast gar nicht erwähnt. Der Vorstand selbst hat 2mal am 8. und 9. Tage nach der Impfung ein in 2 Tagen vorübergehendes masern- bezw. urticaria-ähnliches Exanthem, und 1mal bei einer Wiederimpfung am 8. Tage ein 2 Tage bestehendes entzündliches Oedem des linken Ellenbogens beobachtet.

Auch aus **Leipzig** werden üble Nebenerscheinungen bei der Impfung außer einigen starken Reaktionssymptomen nicht erwähnt. Im Impfbezirke der Anstalt trat bei 2 Kindern Abscedirung der Achseldrüsen auf und einige Male eitrige Entzündung der Impfstellen, stets mit günstigem Verlauf. Erysipele sind daselbst im Berichtsjahre nicht vorgekommen, häufig dagegen am 8.—11. Tage nach der Impfung ein allgemeines masern- oder röthelnähnliches Exanthem von kurzer Dauer und mildem Verlauf.

Aus **Frankenberg** wird berichtet, daß bei Verwendung der sich ganz besonders kräftig und wirksam zeigenden Lymphe, welche den schön perlmutterglänzenden Pocken der ersten 9 Kälber entstammte, häufig eine starke Reaktion aufgetreten sei, welche einige Aerzte mit „Rothlauf auf dem Oberarm", andere mit „stärkere Randröthe" bezeichneten. Stärkere Reaktion wird mehr bei Wieder- als bei Erstgeimpften gemeldet. Ein Impfarzt beobachtete ein erysipelas migrans, ein anderer ein bullöses Erysipel, beide mit Ausgang in Genesung. Drüsen-Entzündungen sind 6 gemeldet.

In Zwickau erkrankte ein Kind einige Tage nach der Impfung an Masern und schien die Impfung ohne Erfolg bleiben zu wollen. Indeß zeigte sich am 9. Tage auf dem rechten Arme eine vollständig entwickelte Pustel, der nach Verlauf einiger Tage mehrere Pusteln an anderen Körpertheilen folgten. Die Masern waren sehr intensiv, am 28. Juni in Knötchenform und stark mit Blut injizirt. Im weiteren Verlaufe kam es zu einer sogenannten „vaccina universalis". Besonders die Unterextremitäten, Gesichts- und Geschlechtstheile waren befallen (vergl. Korrespondenzblatt der Sächsischen Aerzte vom 15. August 1887). Das Kind starb am 28. August an Darmkatarrh infolge der Masern.

Ein Bezirksarzt meldet ferner einen Fall von pustulösem Exanthem; ein Arzt theilt mit, daß einige Kinder 10 bis 12 Tage nach der Impfung einen Flecken-Friesel-Blasen-Ausschlag am Körper gezeigt hätten. Der Leiter der Anstalt impfte am 4. April ein 3jähriges Mädchen zum ersten Male mit den tieferliegenden Theilen des Pockenbodens, welche durch Schaben, nicht durch einfaches Abheben, gewonnen werden. Die Pusteln entwickelten sich und verliefen ganz normal. Am 17. April zeigte sich eine Röthung und Schwellung auf den Wangen und an den Augenlidern, am 18. April entwickelten sich etliche schlaffe Blasen, welche sich am 20. April spontan öffneten und vertrockneten. Die ganzen Erscheinungen verliefen ohne nennenswerthe Allgemein-Erscheinungen.

Aus **Stuttgart** wird wenig über krankhafte Erscheinungen nach der Impfung mit der im Berichtsjahre versandten Thierlymphe berichtet; doch soll die Randröthe manchmal beängstigend stark gewesen sein und eine Anschwellung des Oberarms bis zum Ellenbogen sich gezeigt, aber nach dem 10. Tage wieder verloren haben. Auch ekzematöse und pustulöse Ausschläge — in der Nähe der Impfstellen oder noch weiter über den Körper verbreitet — sind beobachtet worden, nach den gemachten Erfahrungen immer bei solchen Kindern, welche ohnedies zu Ekzem, Impetigo ꝛc. geneigt erschienen.

Der Anstalt in **Cannstatt** sind krankhafte Erscheinungen nach der Verimpfung der Thierlymphe außer einer namentlich bei wiedergeimpften Erwachsenen aufgetretenen Röthung und Schwellung der Umgebung der Impfstellen mit Anschwellung einiger Achseldrüsen nicht bekannt geworden. Mit der Eintrocknung der Pusteln schwanden diese lästigen, aber ungefährlichen Erscheinungen. Die Ursache derselben ist nach dem Bericht in der unzweckmäßigen Bekleidung und den engen, meist schmutzigen Hemdärmeln zu suchen.

Auch aus **Darmstadt** sind erhebliche Krankheitserscheinungen nach der Anwendung der Thierlymphe nicht erwähnt.

Stärkere Entzündung der Haut in der Umgebung der Pusteln wurde von einigen Impfärzten notirt. Angaben über Impfrose finden sich zwar, es ist aber nach Ansicht des Anstaltsvorstandes durchaus zweifelhaft, was der Einzelne unter Rose verstanden habe. So spreche z. B. einer der Impfärzte von leichter Rose „mit 2—3 cm breiter Randröthe"; 8 von 32 Impfärzten haben Fälle von Erysipel, meist nur bei Wiederimpflingen mit stets gutem Verlaufe verzeichnet. Einige Male ist ausdrücklich Mißhandlung und einmal Erkältung als Ursache erwähnt. 4 Impfärzte haben Achseldrüsenanschwellung gesehen, einer auch Abscedirung. Verschwärung der Impfstellen wurde nur einmal wahrgenommen.

Nach den Anstaltsberichten aus **Schwerin** und **Weimar** sind krankhafte Störungen des Verlaufes der Impfung nicht bekannt geworden.

Aus **Hamburg** werden mitgetheilt: 3 stärkere Randentzündungen bei Wiederimpflingen, 1 Schwellung der Achseldrüse bei einem Erstimpflinge, 1 Fall von Verschwärung der Pusteln bei einem einjährigen Kinde, welche trotz antiseptischer Vorsichtsmaßregeln entstand. In der Familie dieses Impflings hatten, dem Vernehmen nach, alle älteren Geschwister nach der Impfung unangenehme Geschwüre bekommen.

Von drei am 1. August 1887 gleichzeitig geimpften Geschwistern bekam ein dreijähriges Mädchen eine starke „Areola" mit darauf folgendem, stark juckendem, abschilferndem, sich regellos über den Körper hie und da verbreitendem Ekzem.

Erwähnt sind noch: 1 Ekzem am Munde; 1 Hornhaut-Geschwür bei einem augenleidenden Wiederimpflinge; 1 bohnengroßer Hautabsceß am Akromion bei normalem Verlaufe der benachbarten Impfpusteln; in einem Falle Ekzem und kleine Furunkeln nach vor 3 Wochen überstandener Impfung bei fast ganz abgestoßenen Schorfen und etwas vertieften Impfnarben.

In **Straßburg** sind krankhafte Erscheinungen nicht beobachtet, unangenehme Erfahrungen nicht gemacht worden.

In **Metz** kamen wiederholt vereinzelte Infiltrationen und leicht zu beseitigende Entzündungsprozesse zur Beobachtung. Die Achseldrüsen waren namentlich bei Wiedergeimpften häufig entzündlich geschwollen, Vereiterung ist nicht beobachtet worden.

7. Ergebnisse wissenschaftlicher Untersuchungen in den Impfgewinnungsanstalten.

In **Berlin** sind, wie schon früher, Versuche mit Thierlymphe, nachdem sie der Einwirkung der erhöhten Wärmegrade resp. der Kälte ausgesetzt war, gemacht worden. Hierzu wurde die haltbare und wirkungsvolle Lymphe des Kalbes 39 benutzt, welche am 16. September gewonnen und präparirt war. Am 28. September wurden drei mit dieser Lymphe gefüllte Gläschen, die bis dahin im Eisschrank verblieben waren, in den auf 36° C eingestellten Brutschrank gebracht, wo die eine Portion 24, die zweite 48, die dritte 72 Stunden verblieb. Nach demnächstiger drei- resp. zwei- und eintägiger Aufbewahrung in der Stubentemperatur wurde jede dieser Portionen am linken Arm von je zwei Kindern verimpft, deren rechter Arm in gleicher Weise mit Lymphe desselben Kalbes beschickt war, welche bis zur Verwendung im Eisschranke gelegen hatte.

Es entstanden bei den ersten beiden Kindern: rechts 8, links 6,
bei den zweiten " " 7, " 3,
bei den dritten " " 7, " 4 Blattern.

Am 16. Oktober wurde der Versuch mit Lymphe, welche erst im Eisschranke, dann 6 Tage im Brutschranke gelegen hatte, bei 2 Kindern in derselben Weise wiederholt. Es entstanden aus je 4 Schnitten: rechts 8, links 5 Blattern.

Wenn sich bei diesen Versuchen auch eine starke Abnahme der Wirksamkeit durch Einwirkung der höheren Temperatur nicht einstellte, so ist doch ein verminderter Erfolg der Lymphe zu erkennen.

Nach den bei der Berliner Anstalt ferner gemachten Erfahrungen haben erhebliche Kältetemperaturen keinen schädigenden Einfluß auf die Thierlymphe ausgeübt. Der Impfstoff wurde vom 25. Dezember ab frei auf einem Balkon ausgelegt und nach 7 resp. 14 tägiger Einwirkung der Kälte mit vollem Erfolge verimpft. Innerhalb dieser fast durchgängig kalten Periode ging die Temperatur in Berlin bis auf —13,0° C hinab; die mittlere Tagestemperatur betrug einmal sogar —10,2°.

Jenner und andere haben bekanntlich bei einer sehr großen Anzahl von Personen, welche vorher mit Kuhpockenstoff geimpft waren, ohne Erfolg die Einimpfung der echten Pocken versucht. Den in diesen Experimenten liegenden Beweis für die Wirksamkeit der Impfung suchen die Impfgegner abzuschwächen durch die freilich aus der Luft gegriffene Behauptung, Jenner habe seine Probeimpfungen mit Pockengift auf den Impfnarben gemacht, und diese seien überhaupt nicht empfänglich. — Die letztere Be-

hauptung ist auf ihre Richtigkeit geprüft worden. Es wurden am 18. September in der Impfanstalt bei Wiederimpflingen die von der ersten Impfung herrührenden Narben zur zweiten Impfung benutzt. Nur deutlich ausgebildete Impfnarben wurden gewählt und die Impfwunden so angelegt, daß sie ausschließlich auf der Narbenfläche Platz fanden. Dabei ergab sich, daß von 34 nur auf der Narbenfläche angelegten Impfschnitten sich 20 zu Pusteln entwickelt hatten, welche zu einer derartigen Ausbildung gelangt waren, daß man sie unzweifelhaft als Wiederimpfungs-Pusteln bezeichnen mußte.

Der Zufall hat Gelegenheit gegeben, bei einem Erstimpflinge ein ähnliches Experiment zu machen. Bei demselben war eine Hautstelle zum Zwecke der Beseitigung einer Teleangiektasie durch Aetzung zur Vernarbung gebracht. Da sich in den oberflächlichen Narbenschichten Gefäßentwickelungen zeigten, die auf einen Rückfall des krankhaften Prozesses schließen ließen, so wurde von dem Assistenten der Anstalt eine neue Impfung auf der Narbe vorgenommen. Die auf derselben entwickelte Blatter erlangte eine sehr große Ausdehnung und zeigte die Eigenschaften eines vollkommenen Impferfolges.

Die Behauptung, daß die Narben unempfänglich seien, wird jedenfalls für die Vaccinationswirkung durch diese kleinen Versuche nicht bestätigt.

Die zahlreichen Kulturen, welche in der Anstalt namentlich mit humanisirtem, aber auch mit animalem Impfstoff theils auf Gelatine, theils auf Agar-Agar und Blutserum gemacht wurden, haben die anderweitig gemachten Angaben bestätigt, daß in der Lymphe der sogenannte Micrococcus pyogenes aureus und auch der weiße Eiter-Mikrokokkus enthalten ist.

Ferner sei an dieser Stelle erwähnt, daß der von dem Vorsteher der Berliner Anstalt schon früher mehrfach gemachte Versuch, humanisirte Lymphe auf einer Gelatine-Platte in relativ großen Mengen auszusäen, zur Auskeimung zu bringen und dann den von Kolonieen frei gebliebenen Theil des Nährbodens zu verimpfen, wiederholt wurde. Dies geschah wie folgt: Die Gelatine ward auf ein Kalb übertragen, dessen Haut an anderen Stellen in der gewöhnlichen Weise zur Lymphproduktion diente. Die vor dem Nabel liegende, von der anderen Impfwunde abgesonderte Partie der Haut wurde sorgfältig desinfizirt und die Gelatine mit einer vorher geglühten Lanzette eingeimpft. Die mit sterilisirter Watte bedeckte Stelle erhielt einen Verband von Gaze, welche durch Collodium genau befestigt und undurchlässig gemacht ward. Derselbe hielt sicher bis zum 5. Tage, an welchem er entfernt wurde. Unter ihm hatten sich deutliche Blattern entwickelt, die aus diesen präparirte Lymphe war aber nicht frei von Keimen, sondern enthielt Bakterien, welche auf Gelatine wuchsen.

In Halle wurden die in früheren Jahren zu verschiedenen Malen gemachten Versuche, die Retrovaccine ausschließlich auf dem Kalbe weiter zu züchten und das dabei gewonnene Material bezüglich seiner Brauchbarkeit als Impfstoff durch Verimpfung auf Erstimpflinge zu prüfen, im Berichtsjahre wieder aufgenommen. Es geschah dies insofern mit größerer Aussicht auf Erfolg, als das Gedeihen der Vaccine auf dem Kalbe bei den besseren hygienischen Verhältnissen des Stalles in diesem Jahre ungleich regelmäßiger als vordem sich vollzog und demnach zu erwarten war, daß der gewonnene Impfstoff im Allgemeinen kräftiger und reiner von fremden, möglicherweise das wirksame Prinzip desselben schädigenden Beimengungen ausfallen würde. Hervorzuheben ist, daß

die Retrovaccine nur von den Blattern solcher Kälber weiter fortgepflanzt wurde, die frei von irgend nennenswerther Störung ihrer Verdauung waren, und daß zu den Versuchen nur solche Blattern benutzt wurden, die gut ausgebildet und ihrer Reife möglichst nahe waren, namentlich noch keine wesentliche Eintrocknung zeigten. Regelmäßig wurde zur Kontrole ein Theil des Impffeldes mit Glycerin-Kinderlymphe beschickt und die Verimpfung dieser wie des Versuchsmateriales, das stets zu Glycerinemulsionen verarbeitet war, in der sonst gewöhnten Weise ausgeführt.

Diese Versuche sind günstiger ausgefallen, als je zuvor, und es dürfte dies, wie bereits bemerkt, im Wesentlichen der gegenwärtigen besseren Unterkunft der Kälber in dem leicht zu reinigenden und zu desinfizirenden Kälberstalle beizumessen sein. Das leichte Versagen der Retrovaccine bei der Fortzüchtung auf dem Kalbe, welches in der diesjährigen Versuchsreihe sich auffälliger erst in der 5. und 6. Generation einstellte, war vordem schon in der 2. Generation nichts seltenes. In gleicher Weise verhält es sich mit der Brauchbarkeit des Produktes als Impfstoff. Die Unsicherheit des Erfolges derselben war früher schon bei der 2. Generation nicht unerheblich, in diesem Jahre stellte sie sich erst in der 4. und 5. Generation ein, während noch die 3. Generation, allerdings nur bei einer Probeimpfung, sich vollkommen tadellos erwies. Wenn der Ausfall der Versuche mithin zur Fortsetzung derselben auffordert, so hat er doch ergeben, daß die Retrovaccine bei ihrer Weiterzüchtung auf dem Kalbe ziemlich früh an der der Vaccine eigenthümlichen Kraft Einbuße erleidet. Es tritt dies namentlich darin hervor, daß sie schon ziemlich früh gegen leichte Störungen, welche während ihrer Entwickelung in dem Befinden des Kalbes auftreten, sich empfindlich erweist und dann einen unsicheren Impfstoff abgiebt. Ferner scheint die Retrovaccine nach der 3. Generation nicht selten auf dem Kalbe zu lokalen Impferfolgen zu führen, die wohl das Aussehen gut entwickelter Schutzblattern haben, aber von eigentlicher Vaccine nur wenig zu bergen scheinen.

Einmal bot sich die Gelegenheit, Variola auf dem Kalbe fortzupflanzen. Ein junger Arzt, der während einer kurzen Thätigkeit an der böhmischen Grenze sich bei der Behandlung von Pockenkranken infizirt hatte, wurde bei seiner Rückkehr nach Halle von der leichtesten Form der Varioloiden befallen. Es fanden sich bei ihm nur ganz vereinzelte, halbkuglige, bereits im Eintrocknen fortgeschrittene Bläschen vor, von denen nur einige wenige an Fußrücken und Zehen noch Aussicht boten, genügend virulentes Material gewinnen zu lassen. Sie wurden mit dem scharfen Löffel abgekratzt, in der gewöhnlichen Weise im Mörser mit Glycerin verrieben und noch desselben Tages mit großer Sorgfalt auf ein gut genährtes Kalb übertragen. Trotzdem das Thier frei von jeder Störung der Verdauung oder seines Befindens überhaupt blieb, stellte sich an den Impfstellen nicht die geringste spezifische Reaktion ein. Daß die Variola auch nicht die mindeste allgemeine Infektion des Thieres zu Wege gebracht hatte, bewies die am 8. Tage nach der Variolaübertragung mit vollkommenem Erfolge vorgenommene Impfung mit Vaccine.

Der in der gewöhnlichen Weise von der Anstalt gewonnene und an die Impfärzte versendete Impfstoff ist mittelst des Plattenverfahrens vielfach auf seinen Gehalt an lebensfähigen Keimen untersucht worden. Da frühere Versuche die Bemühungen, das Impffeld am Bauche des Kalbes während der Entwickelung der Vaccine antiseptisch zu

schützen, wie auch anderwärts bestätigt worden ist, als nutzlos erwiesen haben, da ferner, um eine Schädigung der Vaccine zu vermeiden, von einer eigentlichen Desinfektion des Impffeldes vor dem Abimpfen abgesehen werden muß und dieselbe, nicht anders als nur dem Scheine nach stattfinden kann, da endlich die Zubereitung des gewonnenen Impfstoffes durch Verreiben in einem offenen Gefäße geschieht, über dem sich Hand und Arm stundenlang in fortwährender Bewegung befinden, so war von vornherein zu erwarten, daß die Lymphkonserve Mikroorganismen in unendlicher Menge enthalten muß. Die bakteriologische Untersuchung hat, so oft sie auch an frisch hergestelltem Impfstoff vorgenommen ist, diese Voraussetzung immer bestätigt. Namentlich war die Zahl der die Gelatine verflüssigenden Kolonien stets eine sehr erhebliche. Jedoch schon eine nach 8 Tage langer Aufbewahrung erneute Untersuchung ließ diese eben genannten Kolonien nur noch in sehr geringer Zahl nachweisen. Und wenn die Menge der auf der Platte überhaupt zur Entwickelung gekommenen Kolonien immer noch eine sehr beträchtliche war, so ergab sie doch, daß sie immer nur einigen wenigen Arten von Mikroorganismen, namentlich Mikrokokken angehörten. Diese Verringerung schritt, wie die periodisch fortgesetzte Untersuchung feststellte, stetig fort, und zwar in der Weise, daß zunächst einzelne Arten ganz und gar verschwanden, bis endlich vielleicht nur eine Art übrig blieb, und auch diese endlich sich nicht mehr zeigte, so daß die Platten vollkommen keimfrei waren. Dieses letztere Resultat, also ein vollkommenes Freisein des Impfstoffes von den in der Gelatine entwickelungsfähigen Mikroorganismen, ist wiederholt an etwa 4 Wochen alten und von verschiedenen Kälbern herstammenden Impfstoffsorten festzustellen gewesen. Und zwar geschah dies zu verschiedenen Malen in Bezug auf solchen Impfstoff, der bei gleichzeitiger Probeimpfung die spezifischen Eigenschaften der Vaccine in vollem Maße zeigte. Es dürfte diese Beobachtung wohl am sichersten darthun, daß die Behauptung derer eine irrthümliche ist, welche das eigentliche Kontagium der Vaccine in einem auf Gelatine gedeihenden Mikroorganismus gefunden und in Reinkultur fortgezüchtet haben wollen. Hervorzuheben wäre, daß unter den auf den Platten zur Entwickelung gekommenen Kolonien keine solchen nachzuweisen waren, von denen krankheitserregende Eigenschaften bekannt sind, namentlich gilt dies in Bezug auf die mit der Eiterbildung in ursächlichem Zusammenhange stehenden Mikrokokken. Unter den in dem Glyceringemisch am längsten nachweisbaren Kolonien fand sich am häufigsten ein dem Streptococcus pyogenes nahestehender Mikrokokkus.

Bei den zahlreichen Quellen für die Verunreinigung des Impfstoffes während seines Wachsthums auf dem Kalbe, während seiner Ernte und seiner Zubereitung wird es langer und ausgedehnter Untersuchungen bedürfen, um festzustellen, wann und unter welchen Bedingungen die einzelnen Arten demselben beigemengt werden. Der Anstalts-Vorsteher möchte indeß die Beschaffenheit des Impfstoffes, das Fernbleiben der Streu aus demselben, die sorgfältige tägliche Reinigung und Desinfektion des Fußbodens und der Stände überhaupt als eine der wesentlichen Ursachen für das verhältnißmäßige Freisein des Impfstoffes von verunreinigenden Mikroorganismen ansehen. Die gleichen Untersuchungen haben in früheren Jahren einen viel beträchtlicheren Reichthum an Mikroorganismen sowohl nach Art als nach Zahl ergeben, namentlich aber fanden sich widerstandsfähigere Arten ungleich häufiger und zahlreicher. Das frühere Verfahren

bei der Gewinnung und Zubereitung des Impfstoffes ist in diesem Jahre in keiner Weise geändert worden, aber die Kälber standen damals im gewöhnlichen Stalle auf der gewöhnlichen Streu, welche durch längeres Verweilen im Stalle mehr oder weniger vollkommen in Stallmist umgewandelt war, auch erkrankten die Thiere damals leichter an Durchfällen, was das Gedeihen der Vaccine beeinträchtigte.

Aus **Stuttgart** wurden zur wissenschaftlichen Untersuchung der Thierlymphe und zur Aufklärung über die Ursachen ihrer Degeneration während der heißen Jahreszeit Proben von guter und schlechter Lymphe an das Königliche pathologische Institut in Tübingen gesandt. Makroskopisch war höchstens der Unterschied zu bemerken, daß die gute und haltbare Thierlymphe mit wenig Glycerin zu einer hellen, dem durchsichtigen Honig oder Gelée ähnlichen, zähen, bei der Verreibung schaumig werdenden, an der Luft oder in Standgläsern niemals schimmelnden Masse sich verarbeiten ließ, während die unzuverlässige Paste kein klares Extrakt gab, beim Verreiben mit Glycerin mehlig blieb, einen anderen, etwas säuerlichen Geruch zeigte und beim Verreiben nicht schäumte (wie Eiweiß). Der Mangel an letzterem schien eine hauptsächliche Ursache des Verfalles zu sein.

Die mikroskopische Untersuchung von Professor Ziegler in Tübingen ergab, daß die bessere Lymphe viel mehr und gleichzeitig viel besser erhaltene Zellen (Epithelien und Rundzellen) enthielt, als die weniger wirksame. Ob darin die Ursache liegt, erscheint fraglich, da gute Kinderlymphe an solchen Zellen verhältnißmäßig arm ist. Mikroorganismen sind sowohl in der einen wie in der anderen Sorte enthalten, ob mehr oder weniger, ließ sich bei den mit Glycerin vermischten Objekten nicht entscheiden. Andere Mikroorganismen als Kokken sind von Professor Ziegler nicht gesehen worden.

Auch im Januar 1888 zeigte sich in der Stuttgarter Herbst-Lymphe, welche bei der Untersuchung in Tübingen keine fremden Bestandtheile enthielt, noch kein Schimmelpilz und keine Fäulniß. Dieselbe sah noch ebenso frisch aus wie im September.

Im **Weimarer** Institute sind, wie berichtet wird, wissenschaftliche Untersuchungen mit besonderer Vorliebe betrieben worden. Die Resultate sind u. a. in zwei Aufsätzen in der Zeitschrift für Hygiene (dritter Band Seite 189 und Seite 469) mitgetheilt.

In der ersten Arbeit („Die bisherigen Versuche zur Reinzüchtung des Vaccine-Kontagiums und die Antiseptik der Kuhpockenimpfung") ist der Nachweis versucht, daß eine strenge Antisepsis der Vaccination nicht möglich ist, ohne daß zugleich die Wirkung des Vaccinekontagiums zerstört wird; in der zweiten Arbeit („Beiträge zur Kenntniß der pathogenen Gregarinen") wurde versucht, einige Andeutungen aus älteren Untersuchungen weiter zu verfolgen und eine Gregarinenform in der Lymphe zu isoliren und deren Entwickelungsgang kennen zu lernen.

In **Bernburg** wurden fortgesetzt Kulturversuche mit der gewonnenen Lymphe nach Koch'scher Methode vorgenommen, und zwar wurden die Kulturen gewöhnlich in flachen Flaschen hergestellt. Die Versuche haben fast immer den Beweis geliefert, daß die gewonnene Lymphe fast ganz frei von fremden Keimen war. Ein großer Werth wurde auf die mikroskopische Untersuchung der gewonnenen Pockensubstanz gelegt und eine große Reihe von Versuchen zur Färbung der Mikroorganismen gemacht. Am geeignetsten zur Färbung erwies sich das Gram'sche Verfahren. Ein möglichst dünnes Deckglaspräparat wird von der zu untersuchenden Lymphe angefertigt, in Ehrlich'scher Lösung

einige Minuten bei schwacher Erhitzung gefärbt, dann in Jodlösung gelegt und darauf in Alkohol abgespült, endlich mit Eosin nachgefärbt. Bei 600facher Vergrößerung waren haufenweise zusammenliegende Kokken deutlich erkennbar.

In der **Hamburger** Anstalt war es bisher üblich, die Impflanzette nach jedesmaligem Gebrauche mit einem Handtuche abzuwischen, sie sodann mittelst Eintauchen und Umschwenken in 2%igem Karbolwasser abzuspülen und sie mit einer reinen Serviette abzutrocknen, hierauf mit ihr weiter zu impfen.

Gemäß § 17 im dritten Abschnitte der Beschlüsse der Berliner Impfkommission [1]) wurde im Jahre 1887 die Neuerung eingeführt, anstatt des Karbolwassers gewöhnliches Wasser und anstatt der Servietten Karbolwatte zu benutzen.

Um zu erproben, ob die Lanzetten bei dieser neuen Reinigungsweise wirklich steril wurden, oder ob es vielleicht besser wäre, die Desinfektion der Lanzetten mittelst Karbolwasser und Verbandwatte anstatt mit Wasser und Karbolwatte zu bewerkstelligen, sind in der Anstalt Versuche angestellt worden mit einer aus Parotitiseiter erzüchteten Reinkultur des Staphylococcus pyogenes aureus.

Je zwei ausgeglühte Lanzetten wurden, die einen mit Vaccine-Emulsion, andere mit einer Mischung dieser Emulsion und der Reinkultur des Staphylococcus, wieder andere nur mit einer Reinkultur des Staphylococcus armirt, und nun immer die eine der beiden gleichartig armirten Lanzetten einer gründlichen Reinigung mit 2%igem Karbolwasser und Verbandwatte unterzogen, die andere mit Wasser und Karbolwatte gereinigt. Mit den auf diese Weise gereinigten Lanzetten wurden Impfstiche in Nährgelatine gemacht und die Gelatine unter Anwendung des Plattenverfahrens in feuchter Kammer daraufhin beobachtet, ob sie steril blieben oder ob sich Pilzkolonien entwickeln würden, welche die charakteristischen Eigenschaften des Staphylococcus aureus erkennen lassen.

Aus den beiden mit aller Muße ermittelten Versuchsreihen ergab sich, daß die Reinigung der Lanzette mit 2%igem Karbolwasser und Verbandwatte als das wirksamere Verfahren angesehen werden muß.

Die Wirkung der von der Berliner Kommission im Jahre 1886 empfohlenen [2]), vor dem Impfen und Abimpfen zu benutzenden Desinfektionsflüssigkeit, insbesondere der Sublimatlösung von 1 : 1000 ist in Hamburg mit dem früher dort üblichen Verfahren verglichen worden.

Die Anwendung des Desinfektionsverfahrens mit Sublimatlösung ergab Folgendes:

1887 sind geimpft	Kälber	Der Erfolg war: gut	mittelmäßig	schlecht	unbekannt	
v. Arm z. Kalb	15	15	—	—	—	[1]) 1 mal Nabelvenenentzündung
v. Kalb z. Kalb . . .	7	4	[1]) 2	[2]) 1	—	[2]) Schnupfen.
m. konf. Vaccine . . .	37	20	13	3	[3]) 1	[3]) erkranktes Thier, fortgeschafft.
zusammen	59	39	15	4	1	

[1]) Vergl. Beschlüsse des Bundesraths vom 18. Juni 1885 (§ 372 der Protokolle) 3. D

[2]) Vergl. Beschluß des Bundesraths vom 28. April 1887. Anweisung ꝛc. § 16.

Danach schlug nur bei 54 % der mit Thierlymphe geimpften 44 Kälber die Impfung gut an, während dies früher selten bei weniger als 70 % der Fall war.

Früher war (seit 1880) das reife Pustelfeld der Thiere vor der Abimpfung gründlich gereinigt, abgeseift und mit einer 1/4 %igen Chlorzinklösung gut abgewaschen, sowie mit abgekochtem Wasser nachgespült worden. Dieses Verfahren schadete, wie berichtet wird, der Fortpflanzung der Vaccine von Kalb zu Kalb nicht, man sei im Stande gewesen, jeden Stamm kräftiger Impflymphe nach Wunsch beliebig lange von Kalb zu Kalb fortzuzüchten. Nachdem im Mai 1887 anstatt der Chlorzinklösung die Sublimatlösung zur Verwendung gekommen, schwand die Kraft der Hamburger Vaccine. Nach dreizehnjähriger Züchtung konnte die Lymphe zum ersten Mal nicht rein animal fortgepflanzt werden.

Nach einer schon im Jahre 1886 gemachten Beobachtung soll die Anwendung der erwähnten Sublimatlösung *vor dem Impfen* die Folge gehabt haben, daß eine minderkräftige Vaccine erzielt wurde, so daß die Abwaschungen der Impfflächen mit derselben alsbald wieder aufgegeben wurden. Auch die Dauer der Brauchbarkeit der Konserven hat sich in Hamburg nach der Einführung des Sublimats angeblich vermindert.

In **Metz** sind eingehende Untersuchungen zur Beantwortung der Frage angestellt, ob es möglich ist, bezw. unter Beobachtung welcher Kautelen, zur Impfung von Kälbern ausschließlich Kälberlymphe zu verwenden und so das Ideal der thierischen Impfung zu erreichen, d. h. sich von der Nothwendigkeit der sogenannten Retrovaccination ganz zu emanzipiren.

Bei den Erstimpfungen ergaben die Beobachtungen, daß diejenigen Kälber die besten personellen und Schnitterfolge aufzuweisen hatten, welche mit Paste von Apotheker Aehle, mit Straßburger Impfstoff, mit Mailänder Paste oder mit Metzer Kälberlymphe erster Generation oder mit Kinderlymphe geimpft worden waren. Ob die Pusteln nach 4 oder 6 × 24 Stunden abgenommen wurden, gab hierbei keinen besonderen Ausschlag, auch die Höhe der Temperatur erwies sich als ziemlich gleichgültig. Auch die Impfung mit Metzer Kälberlymphe zweiter Generation oder zum Theil mit Kälberlymphe zweiter und dritter Generation und zum (geringen) Theil mit Kinderlymphe ergab gute Erfolge. Mittelmäßig waren die Erfolge mit Metzer Lymphe zweiter und dritter Generation und solcher Lymphe erster Generation, welche nach Animpfung mit während der größten Hitze bezogener Mailänder oder Hamburger Paste gewonnen war. Ungenügend bezw. erfolglos blieb die Lymphe von Kälbern, welche mit Metzer Lymphe dritter und vierter Generation geimpft worden waren. —

„In der Anstalt zu Metz“, lautet das Schlußergebniß, „kann deshalb die Verwendung von Kinderlymphe zur Impfung der Kälber, also Retrovaccine, nicht entbehrt werden.“

Sammlung von Gutachten über Flußverunreinigung.

Das Kaiserliche Gesundheitsamt hat während der letzten Jahre wiederholt Gelegenheit gehabt, auf Veranlassung von Bundesregierungen oder Städteverwaltungen der Frage der Flußverunreinigung näher zu treten und sich gutachtlich zu äußern. Zur Vorbereitung der Gutachten wurde jeweilig ein Mitglied des Kaiserlichen Gesundheitsamts damit betraut, an Ort und Stelle persönlich die Verhältnisse in Augenschein zu nehmen, die nöthigen Erhebungen zu machen, insbesondere auch, wenn nöthig, Wasserproben behufs Untersuchung zu sammeln. Die Ergebnisse der Vorarbeiten wurden in einigen Fällen zum Gegenstand einer vertraulichen Besprechung im Amte gemacht, zu welcher neben ordentlichen und außerordentlichen Mitgliedern des Amtes auch Vertreter der betheiligten Landesregierungen sich eingefunden hatten, in andern Fällen wurden sie ohne eine solche Besprechung von dem betrauten Kommissare des Amtes bearbeitet und danach das Gutachten vorbereitet. Das auf solche Weise erhaltene Material an Erfahrungen und Untersuchungsergebnissen ist so belehrend, daß es für angezeigt erachtet wurde, dasselbe wenigstens zum Theil weiteren Kreisen zugänglich zu machen, und so zur Klärung der Anschauungen auf dem Gebiete der Flußverunreinigungsfrage beizutragen. Es sollen daher eine Anzahl der abgegebenen Gutachten in der Folge hier veröffentlicht werden.

I. Gutachten, betreffend die Verunreinigung der Werre bei Herford durch die Abwässer der H.'schen Stärkefabrik in Salzuflen.

Berichterstatter: Regierungsrath Dr. **Renk.**[1])

Geschichtliche Entwickelung.

Die H.'sche Stärkefabrik in Salzuflen hat sich aus kleinen Anfängen im Laufe von ungefähr 25 Jahren zu einem der größten derartigen Fabriketablissements empor=

[1]) In vorliegender Sache ist unter dem 3. Februar 1887 von dem damaligen Regierungsrathe im Kaiserlichen Gesundheitsamt, jetzt o. Professor für Hygiene an der Universität Göttingen, Dr. Wolffhügel ein eingehender Bericht an den Herrn Staatssekretär des Innern erstattet worden. Die wichtigsten Ergebnisse der von ihm angestellten Untersuchungen sind in dem hier veröffentlichten abschließenden Gutachten des jetzigen Referenten enthalten, und konnte daher auf eine Wiedergabe jenes Berichtes an dieser Stelle verzichtet werden.

geschwungen. Bis zu Anfang der 70er Jahre wurde dort Weizen, Roggen und Mais auf Stärke verarbeitet, von 1876 ab nur Reis. Während 1875 neben 130000 kg Weizen 7000000 kg Reis zur Verarbeitung gelangten, betrug nach Angabe der Fabrik der Verbrauch im Jahre:

1879	11850000 kg Reis,
1880	13336000 „ „ ;

1881 brannte die Fabrik ab, wurde aber noch im gleichen Jahre neu aufgebaut und verarbeitete:

1882	13530900 kg Reis,
1883	11392800 „ „ ,
1884	10686778 „ „ ,
1885	14447000 „ „ .

Durch den Neubau soll es der Fabrik möglich geworden sein, eine höhere Ausbeute aus ihrem Rohmateriale zu erzielen, und in Folge davon ihre Abwässer in relativ besserem Zustande, d. h. weniger verunreinigt ablaufen zu lassen.

Die Fabrik liegt (vergl. den Lageplan auf Tafel II) in einem von zwei sich in nächster Nähe vereinigenden Flüßchen gebildeten Winkel zwischen Salze und Bega. Es war daher für sie das nächstliegende, ihre Abwässer in einen oder beide Flußläufe einzuleiten und so sich derselben auf kürzestem Wege zu entledigen. Zu den Abwässern der Stärkefabrik kamen im Laufe der Zeit auch noch mit der Erweiterung des Betriebes die Abwässer der Sodafabrikation, einer Pappfabrik, einer Gasfabrik, die Abwässer eines Kanalnetzes zur Aufnahme der atmosphärischen Niederschläge und endlich die Gebrauchswässer der Arbeiterkonsumanstalten und -Wohnungen. Alle diese Abgänge, welche weiter unten näher zu betrachten sind, wurden früher ohne Weiteres in die Salze und Bega eingeleitet.

In kurzer Entfernung von der Fabrik mündet, nach Aufnahme der Salze die Bega in die Werre; diese erreicht etwa 9 km unterhalb Salzuflen die preußische Stadt Herford, durchfließt dieselbe, in mehrere Arme getheilt und mit einem kleinen Flüßchen Aa mehrfach kommunizirend, und verläßt sie schließlich zu einem Flusse vereinigt in nördlicher Richtung. Die gegenseitige Lage der ebengenannten Orte und Flußläufe geht aus Tafel III deutlich hervor.

Alsbald nach dem Wiederaufbaue der Fabrik in Salzuflen wurden die Bewohner der Stadt Herford durch die allmählich zunehmenden Folgen einer hochgradigen Verunreinigung des Werrewassers sehr beunruhigt; es traten Fischsterben auf; das Wasser, welches früher ganz klar gewesen sein soll, wurde trüb und führte viele Schmutzmassen mit sich, so daß es weder zum Baden, noch zum Bleichen, noch zum Viehtränken, geschweige denn zum Genusse als Trinkwasser Verwendung finden konnte. Ablagerungen der Schmutzmassen verbreiteten im Innern der Stadt und besonders in den an den Stadtbächen belegenen Häusern unerträglichen Gestank, und zuletzt wurden sogar ärztlicherseits Fälle von Erkrankungen auf die aus den an manchen Stellen der Ufer abgelagerten Schmutzmassen sich entwickelnden „Miasmen“ zurückgeführt.

Als Ursache für diese so bedenklichen Erscheinungen wurde in Herford die Ableitung der ungereinigten Abgänge aus der Stärkefabrik in Salzuflen bezeichnet; man erhob Klage und es entspann sich alsbald ein lebhafter Verkehr zwischen den zuständigen Behörden: der preußischen Regierung einerseits, in deren Gebiet die Stadt Herford liegt, und der Fürstlich Lippe'schen Regierung andererseits, da Salzuflen im Fürstenthum Lippe-Detmold gelegen ist. Die umfangreichen Akten des Kaiserlichen Gesundheitsamtes enthalten eine große Anzahl von Gutachten von Medizinalbeamten und beamteten Technikern, auch Protokolle von Kommissionen, welche Seitens der betheiligten Regierungen mit Untersuchung des Sachverhaltes betraut worden waren. Alle diese Gutachten konstatirten den schlimmen Zustand der Werre bei Herford und führten denselben auf den Einfluß der Stärkefabrik zurück. Sie erzielten zunächst, daß die Fürstlich Lippe'sche Regierung der Fabrik im Jahre 1885 die Auflage machte, für eine bessere Reinhaltung der Werre durch vorgängige Reinigung der Fabrikabwässer Sorge zu tragen. Die Fabrik begann denn auch alsbald ihre Abwässer zu reinigen und hatte den Erfolg, daß im Jahre 1886 der Zustand der Werre ein wesentlich besserer wurde, was von Seite der Bewohner Herfords mehrfach zugestanden worden ist. Gleichwohl verstummten die Klagen nicht, um so weniger, als durch die Fabrik schon frühzeitig ein Faktor in den Streit eingeführt worden war, welcher die Beurtheilung wesentlich erschwerte. Es wurde nämlich der Stadt Herford zum Vorwurfe gemacht, daß sie durch ihre Stauwehre wesentlich an der Verschlechterung der Werre betheiligt sei, denn gerade in diesen werde der im Wasser mitgeführte Schmutz zur Ablagerung veranlaßt, weil durch die Erweiterung des Flußbettes an jenen Stellen die Geschwindigkeit des Wassers herabgesetzt werde.

Die im weiteren Verfolge der Angelegenheit zwischen den beiden betheiligten Regierungen geführten Verhandlungen, insbesondere aber eine Beschwerdeschrift, von Einwohnern Herfords an das Kaiserliche Gesundheitsamt gerichtet, hatten zur Folge, daß durch Erlaß Sr. Excellenz des Herrn Staatssekretärs des Innern vom 18. Oktober 1886 das Kaiserliche Gesundheitsamt beauftragt wurde:

> „die Angelegenheit einer eingehenden Prüfung zu unterziehen und über das Ergebniß sich gutachtlich zu äußern. Dabei komme es vor Allem darauf an, das Wasser der Werre oberhalb und unterhalb der Zuführung der Abwässer jener Fabrik auf seine Zusammensetzung, sowie auf Verunreinigungen zu untersuchen und die durch den gegenwärtigen Zustand etwa begründeten sanitären Mißstände und Gefahren zur Erörterung zu bringen. Außerdem werde die Begutachtung sich darauf zu erstrecken haben, ob die Zuleitung der Fabrikwässer als die Ursache der vorhandenen Verunreinigung des Werreflusses zu betrachten ist, ob und eventuell in welchem Umfange die bei der Stadt Herford befindlichen Stauanlagen zu einer Steigerung der durch die Wasserverunreinigung herbeigeführten Uebelstände mit beitragen, und welche Maßregeln geboten erscheinen, um den fraglichen Uebelständen in wirksamer Weise abzuhelfen."

Diesem Auftrage entsprechend nahm zunächst der frühere Referent Herr Regierungsrath Dr. Wolffhügel am 3. Dezember 1886 in Begleitung des ständigen Hülfsarbeiters im Kaiserlichen Gesundheitsamte Herrn Dr. Heyroth eine Untersuchung an Ort und Stelle

vor, bei welcher Gelegenheit Wasserproben an verschiedenen Stellen geschöpft und behufs genauer chemischer Untersuchung nach Berlin mitgenommen wurden. Der dermalige Referent wiederholte während der warmen Jahreszeit Ende Juni 1887 die Untersuchungen unter Mitwirkung der Herren Dr. Heyroth und Assistenzarzt I. Klasse Dr. Rieder, welch' letzterem die bei diesem Besuche anzustellenden mikroskopischen und bakteriologischen Untersuchungen anvertraut waren. Die Zerstörung eines Theiles der von jener Reise mitgenommenen Wasserproben während des Bahntransportes hatte zur Folge, daß Herr Dr. Heyroth eine dritte Reise nach Salzuflen im Juli 1887 unternehmen mußte mit der Aufgabe, nochmals Wasserproben zu schöpfen.

A. Untersuchung der Zusammensetzung des Flußwassers oberhalb und unterhalb der Zuführung der Abwässer aus der Fabrik.

Die H.'sche Stärkefabrik ergießt ihre Abwässer nicht unmittelbar in die Werre, sondern zunächst in die Seitenflüsse derselben: die Salze und Bega.

Früher ausgeführte Untersuchungen des Wassers der Salze und Bega hatten schon gelehrt, daß es unbedingt nöthig sei, diese beiden Flüßchen gesondert zu untersuchen, da ihre Zusammensetzung sich an und für sich außerordentlich verschieden erwiesen hatte; es wurden deshalb auch bei den beiden von Seiten des Gesundheitsamtes ausgeführten Untersuchungen aus beiden sowohl oberhalb als auch unterhalb Proben entnommen und nach den im Kaiserlichen Gesundheitsamte üblichen Methoden analysirt.

An jeder Stelle, an welcher Wasserproben für die chemische und bakteriologische Untersuchung geschöpft wurden, aber auch an vielen anderen Punkten wurde überdies das Flußbett auch bezüglich der Reinheit des Wassers, Sichtbarkeit, Verschlammung oder Bewachsensein des Grundes, Vorkommen von Fischen 2c. geprüft.

An der Hand aller dieser Untersuchungen im Zusammenhalte mit denen anderer Sachverständiger, welche Analysen ausgeführt hatten, ergab sich folgender Sachverhalt:

I. Die Salze.

Die Salze, ein kleiner Fluß, welcher bei mittlerem Wasserstande in 24 Stunden 50 000 cbm (in 1 Sekunde 0,579 cbm) Wasser führt, passirt, bevor sie aus Norden kommend an der Westseite der Stärkefabrik vorüberfließt, erst das Städtchen Salzuflen und nimmt aus diesem, besonders aber aus einer dabei befindlichen Saline Abwässer auf.

Regierungsrath Dr. Wolffhügel fand das Wasser derselben oberhalb der Vereinigung mit der gleich zu erwähnenden alten Bega klar und geruchlos, das Bett mit Ranunculaceen und anderen grünen Wasserpflanzen bewachsen.

Ebenso fand Referent das Wasser der Salze bei der Besichtigung im Juni 1887 oberhalb der alten Bega völlig klar und geruchlos, unterhalb dagegen schwach getrübt.

Das ganze Flußbett ober- und unterhalb zeigte sich durchsetzt mit blühenden Wasserpflanzen; zwischen denselben war der Grund überall deutlich zu sehen, theils als reiner Sand, theils bewachsen mit grünen Algen.

In der Nähe der Fabrik vereinigt sich mit der Salze die „alte Bega", ein Ueberbleibsel eines früher an dieser Stelle gelegen gewesenen Bettes der Bega (Tafel II). Dasselbe reicht bis an die Westfront der Fabrik, erweitert sich vor derselben (in der Zeichnung nicht angegeben) und enthält hier einen Schlammfang, welcher in früherer Zeit, als die Reinigung der Fabrikabwässer noch nicht betrieben wurde, diese vielmehr sich in die alte Bega ergossen, zur Gewinnung von Dünger für landwirthschaftliche Zwecke angelegt worden sein soll.

An der Grundmauer der Fabrik fließt nach Angabe aller Beobachter aus einer Röhre Wasser aus dem Innern der Fabrik ab; dasselbe verräth sich durch seine hohe Temperatur als Kondensationswasser von den Dampfmaschinen. In Folge der Beimischung desselben fand Regierungsrath Dr. Wolffhügel das Wasser der Salze noch 250 m unterhalb um 1,5° C wärmer, als oberhalb. Hier wurde auch schwacher Geruch bemerkt, doch war das Wasser fast als klar zu bezeichnen; das Flußbett zeigte sich überwuchert mit Rasen von Beggiatoa alba, einem Pilz, der als charakteristisch für verunreinigte Wasserläufe angesehen wird. Eine starke Verschlammung des Flußbettes konnte jedoch nicht wahrgenommen werden.

Im Juni 1887 zeigte sich das Wasser der alten Bega schwach getrübt, doch war der Grund sichtbar. Im Gegensatze zur Salze erschien derselbe mit grauweißlichem Schlamme bedeckt; das Wasser hatte muffigen Geruch und eine Temperatur von 36,5° C.

Offenbar bietet der Umstand, daß das Bett der alten Bega blind endigt und aus der Fabrik nur einen relativ geringen Zufluß von warmem Wasser (40° C) erhält, sehr günstige Bedingungen für die Entwickelung und Gährthätigkeit niederer Organismen. Es fanden sich denn auch im Schlamme vom Grunde des Flusses wiederum die Fäden einer Beggiatoa Art neben zahlreichen Bakterien und Mikrokokken. Die Temperatur des Salzewassers war zu jener Zeit unterhalb der Einmündung der alten Bega um 3,8° höher als oberhalb. Unterhalb wurden Fische gesehen.

Auf einen zweiten aus der Fabrik in die alte Bega mündenden Kanal wird später noch zurückzukommen sein. Hier sei nur bemerkt, daß ein Ausfluß aus demselben weder im Dezember 1886 noch im Juni 1887 bemerkt werden konnte.

Beifolgende Tabelle 1 enthält die Ergebnisse der im Kaiserlichen Gesundheitsamte und von Seite einiger anderer Beobachter angestellten Untersuchungen zusammengestellt. Unter den Analysen aus dem Kaiserlichen Gesundheitsamte sind auch einige aufgeführt, welche sich auf Wasserproben beziehen, die seitens des Magistrates von Herford entnommen und dem Kaiserlichen Gesundheitsamte eingesandt worden waren.

Tabelle 1.

Zusammensetzung des Wassers der Salze und der alten Bega oberhalb und unterhalb der Fabrik.

Ort der Entnahme	Zeit der Entnahme	Untersucht von	Rückstand bei 110° mg	Glühverlust mg	Chamäleonverbrauch zur Oxydation mg	Chlor mg	Schwefelsäure mg	Salpetersäure mg	Ammon mg	Kalk mg	Zahl der entwickelungsfähigen Keime in einem ccm Wasser
1. Salze oberhalb der Fabrik	Dez. 1886	K. G.-Amt	1065,0	185	4,5	360,0	120,0	Spur	0,2	153,0	—
2. „ „ „ „	April 1887	„ „	1052,0	—	7,3	340,0	—	0	Spur	—	—
3. „ „ „ „	Juni 1887	„ „	1155,0	172,5	3,4	402,0	80,2	Spur	„	159,0	8540—10080
4. „ „ „ „	März 1887	Poppe	869,0	106,0	3,5	252,5	104,7	0	0	126,5	—
5. „ „ „ „	April 1887	„	995,3	181,7	5,0	319,5	111,4	—	0	130,7	—
6. „ „ „ „	März 1887	Prof. König	—	—	12,0[1])	252,0	68,5	13,5	—	141,2	1100
7. „ „ „ „	April 1887	„ „	1009,6	73,6	13,6[1])	312,4	114,5	20,9	—	140,8	90000
8. Salze unterhalb der Fabrik	Dez. 1886	K. G.-Amt	1010,0	220,0	2,6	340,0	114,2	Spur	Spur	149,0	—
9. „ „ „ „	Juni 1887	„ „	1002,5	187,5	3,1	340,0	89,1	0	„	130,0	13250—14400
10. „ „ „ „	Juli 1887	„ „	1140,0	142,5	4,4	394,0	114,5	Spur	„	144,0	—
11. Alte Bega	Juni 1887	K. G.-Amt	497,5	130,0	4,4	88,0	74,0	Spur	0	115,0	7040—9400
			in 1 Liter Wasser								

Die in Tabelle 1 enthaltenen Versuchsergebnisse können nicht als durchweg gleichwerthig angesehen werden. Die Zahlen, welche Professor Dr. König für einzelne Stoffe, z. B. Glühverlust, Chamäleonverbrauch, Salpetersäure fand, weichen von den Zahlen des Chemikers Poppe, obwohl beide Sachverständige ihre Proben am gleichen Tage entnommen hatten, so weit ab, daß wenigstens bezüglich dieser Stoffe ein Vergleich der beiderseitigen Resultate kaum möglich ist.

Sieht man daher von diesen bemängelten Zahlen ab, so ergiebt sich zunächst die Thatsache, daß die Salze schon oberhalb der Fabrik ein Wasser mit sehr hohem Salzgehalte führt; das Mittel aus den 6 Rückstandsbestimmungen beträgt: 1021 mg im Liter, somit ungefähr das Doppelte des Wassers der alten Bega und, wie schon vorweggenommen werden kann, auch der Bega und Werre. Der hohe Salzgehalt rührt offenbar her von einem abnorm hohen Gehalte des Wassers an Chloriden, die wahrscheinlich zum Theile schon oberhalb der bei Salzuflen gelegenen Saline, zum Theile aber auch durch diese dem Wasser beigemischt werden, und wohl auch maßgebend waren für die Wahl des Namens Salze.

Für die Beurtheilung des Einflusses der Fabrikabwässer auf das Wasser der Salze können offenbar nur die Analysen 1 und 8, dann 2 und 9 in Betracht gezogen werden, welche zu gleicher Zeit entnommen und von dem nämlichen Beobachter untersucht sind.

Vergleicht man Analyse 1 und 8, so findet man eine Verminderung des Rückstandes, des Chamäleonverbrauches, des Chlors, der Schwefelsäure und des Kalks nach Einmündung des Wassers der alten Bega, dagegen eine Vermehrung des Glühverlustes.

[1]) Die Zahlen für den Chamäleonverbrauch in den Analysen Prof. König's sind durchweg berechnet durch Multiplikation der dort als Sauerstoff angegebenen Zahlen mit 4.

Fast das gleiche Resultat ergiebt der Vergleich von Analyse 2 und 9; nur zeigt letztere eine geringe Vermehrung der Schwefelsäure, sowie der entwickelungsfähigen Keime. Berücksichtigt man die Zusammensetzung des Wassers der alten Bega, so wird die nach ihrem Eintritte erfolgte Veränderung des Wassers der Salze leicht erklärt: Das salzärmere Wasser der ersteren setzt den hohen Gehalt der letzteren an Rückstand, Chlor und oxydirbaren Substanzen herab; dagegen wird durch die Temperaturerhöhung des Wassers offenbar die Lebensthätigkeit der niederen Organismen begünstigt, und dadurch die Menge der verbrennlichen organischen Substanzen vermehrt; damit stimmt die Beobachtung, daß das Flußbett unterhalb des Einflusses der alten Bega entschieden etwas schlechtere Verhältnisse zeigte als oberhalb.

Es läßt sich somit an der Hand der vorstehenden Untersuchungen feststellen, daß die aus der H.'schen Stärkefabrik auf dem Wege durch die alte Bega in die Salze gelangenden Abwässer eine doppelte Wirkung entfalten, erstlich verdünnen sie das salzreiche Wasser der Salze, zweitens schaffen sie aber durch Erhöhung der Temperatur des Wassers besonders günstige Bedingungen zur Entwickelung niederer Organismen (Beggiatoa) und geben so Veranlassung zu einer, wenn auch nicht hochgradigen, doch immerhin deutlich wahrnehmbaren Verunreinigung des Flußbettes.

II. Die Bega.

Wesentlich wasserreicher als die Salze, d. h. mit 130000 cbm in 24 Stunden oder 1,5 cbm in der Sekunde — bei mittlerem Wasserstande gemessen — kommt die Bega aus Südosten nach Salzuflen. Sie hat von ihrem Ursprunge an nur wenige Orte passirt, und von diesen ist nur die Stadt Lemgo von einiger Bedeutung. Der Fluß theilt sich dort in zwei Arme, welche die Stadt durchfließen und unterhalb sich wieder vereinigen; 12,5 km weiter fließt er an Schöttmar vorüber und gelangt nach weiteren 1,4 km zur Stärkefabrik Salzuflen. Ohne mit dem Städtchen Salzuflen in Beziehung zu treten, wohl aber Seitens der Fabrik mit Abwässern beladen, setzt die Bega ihren Weg von hier fort, um bald nach Aufnahme der Salze sich in die Werre zu ergießen. Auf dem ganzen Wege bis zur Fabrik findet sich kein industrielles Etablissement, welches eine Verunreinigung des Wassers verursachen könnte, auch die Stadt Lemgo und der Ort Schöttmar geben hierzu keine Veranlassung, es sind auch nie diesbezügliche Klagen laut geworden.

Der Reisebericht von Regierungsrath Dr. Wolffhügel giebt hinsichtlich der Bega oberhalb der Fabrik nur an, daß das Wasser nicht vollständig klar gefunden wurde. Auch der gegenwärtige Berichterstatter fand das Wasser der Bega schon oberhalb der Fabrik schwach getrübt, so daß der Grund des Bettes nicht zu sehen war; es muß jedoch bemerkt werden, daß die letztere Besichtigung am Nachmittag des 28. Juni vorgenommen wurde, nachdem im Laufe des Vormittags zeitweise reichliche Niederschläge erfolgt waren. Das Wasser, im Glase betrachtet, war geruchlos, schwach getrübt und führte suspendirte Stoffe.

Der Assistent des Berichterstatters Dr. Heyroth, welcher am 13. Juli wieder in der Lage war, eine Besichtigung vorzunehmen, berichtete ebenfalls, daß das Wasser oberhalb der Fabrik schwach getrübt war, so daß der Grund des Bettes nicht überall

gesehen werden konnte; er konstatirte aber das Vorhandensein kleiner Fische an der gleichen Stelle.

Unterhalb der Fabrik haben alle Beobachter eine wesentliche Veränderung des Aussehens der Vega gefunden und zweifellos auf die Einleitung der Fabrikabwässer zurückgeführt. So fand Regierungsrath Dr. Wolffhügel am 3. Dezember 1886 die Oberfläche des Flusses mit Schaum bedeckt, welcher aus den Leitungsrinnen für die Abwässer (vergl. S. 238) ausgetreten war. Am folgenden Tage ist dies nicht mehr der Fall gewesen, und hatte die Vega unterhalb der Fabrik ziemlich klares Wasser. Der Untergrund war an manchen Stellen mit Sand, an anderen mit grau belegten Steinen oder mit weißlich grauen Wucherungen (Beggiatoa) überzogen. Letztere waren oberhalb der Fabrik nur an einer engbegrenzten Stelle, unmittelbar dort wo das Wasser der sog. Quelle, eines räthselhaften Zuflusses zur Vega (siehe unten), einfließt, zu sehen.

Referent fand am 28. Juni 1887 die Oberfläche der Vega unterhalb des Eintrittes der Fabrikabwässer mit Schaum bedeckt, das Wasser trübe, den Grund stellenweise mit Schlamm überzogen. Stärker getrübt zeigte sich das Vegawasser bei der Besichtigung im Juli 1887 durch Dr. Heyroth. Derselbe konnte auch an weniger tiefen Stellen den Grund nicht erkennen.

Das Ergebniß der chemischen und bakteriologischen Analysen geht aus der folgenden Tabelle 2 hervor, in welcher wiederum einige Analysen von Chemiker Poppe und Professor Dr. König, mit denselben Ausstellungen wie früher, Aufnahme fanden:

Tabelle 2.

Zusammensetzung des Wassers der Vega oberhalb und unterhalb der Fabrik.

Ort der Entnahme	Zeit der Entnahme	Untersucht von	Rückstand mg	Glühverlust mg	Chamäleonverbrauch mg	Chlor mg	Schwefelsäure mg	Salpetersäure mg	Ammon mg	Kalk mg	Entwickelungsfähige Keime in 1 ccm
1. Vega oberhalb der Fabrik	3. Dez. 86	K. G.-Amt	425,0	107,5	4,5	47,5	65,2	Spur	Spur	115,0	—
2. „ „ „ „	13. Juli 87	„ „	457,5	145,0	5,7	58,0	75,4	0	0	104,0	12000—15000
3. „ „ „ „	21. Juli 87	„ „	438,5	131,5	10,1	60,0	—	0	2,3	108,0	—
4. „ „ „ „	15. März 87	Poppe	402,6	86,6	7,6	40,9	72,1	0	Spur	89,9	—
5. „ „ „ „	15. April 87	„	376,0	93,3	8,3	39,1	65,8	0	„	97,4	—
6 „ „ „ „	15. März 87	Prof. König	414,4	66,4	13,6	49,5	102,5	11,6	—	111,2	2800
7. „ „ „ „	15. April 87	„ „	331,2	47,3	12,8	39,1	65,0	18,3	—	103,0	3400
8. Vega oberhalb der Fabrik unterhalb der Quelle . .	13. Juli 87	K. G.-Amt	454,0	115,0	6,5	58,0	74,0	0	0,4	114,0	13450
9. Vega unterhalb der Fabrik	3. Dez. 86	K. G.-Amt	465,0	160,0	4,7	80,0	68,3	Spur	Spur	117,5	—
10. „ „ „ „	13. Juli 87	„ „	519,0	187,5	6,7	82,0	78,8	0	0	112,0	13500—15800
11. Quelle? oberhalb der Fabrik	30. Juni 87	K. G.-Amt	440,0	122,5	6,3	38,0	76,8	0	0,33	181,0	—
12. „ „ „ „	13. Juli 87	„ „	347,5	117,5	10,1	30,0	46,8	0	2,2	104,0	—
			in 1 Liter Wasser								

Ein Vergleich zwischen Tabelle 1 und 2 ergiebt sofort eine Bestätigung der schon oben bei Besprechung der Salze gemachten Angabe, daß dieser letztere Fluß viel salzreicher ist als die Bega. Während der Rückstand der Salze oberhalb der Fabrik zwischen 869 und 1132 mg schwankt, bewegt er sich bei der Bega zwischen 331 und 457 mg im Liter. Der Chlorgehalt des Salzewassers beträgt im Mittel aus 7 Analysen 320 mg, der des Begawassers nur 47,7 mg. Auch die Menge der übrigen Stoffe ist im Salzewasser durchwegs größer als im Wasser der Bega, mit Ausnahme allerdings der organischen Substanzen, wie sie im Glühverluste und im Chamäleonverbrauche zum Ausdrucke gelangen.

Betrachtet man Tabelle 2 für sich allein und insbesondere die zusammengehörigen Analysen Nr. 1 und 9 und Nr. 2 und 10, so wird sofort ersichtlich, daß die Bega, nachdem sie die Abwässer der Fabrik aufgenommen hat, eine Veränderung ihrer chemischen Zusammensetzung erfahren hat. Die Rückstände sind in beiden Fällen von 425, bezw. 457,5 auf 465 bezw. 519 mg angewachsen, der Glühverlust in dem einen Falle von 107,5 auf 160,0; im zweiten Falle allerdings ergab sich eine geringe Verminderung, welche aber durch die Erhöhung der Oxydirbarkeit durch Chamäleon reichlich aufgewogen wird. Auch der Chlorgehalt ist unterhalb der Fabrik wesentlich höher als oberhalb; die übrigen Stoffe sind dagegen unverändert.

Die schon oben erwähnte geheimnißvolle „Quelle", welche sich oberhalb der Fabrik in die Bega ergießt und dort sichtbare Veränderungen, Ablagerung von Schlamm, wenn auch nur an einer ganz umschriebenen Stelle in der Nähe ihrer Mündung verursacht, vermag eine erhebliche Aenderung der Zusammensetzung des Begawassers nicht hervorzurufen, wie der Vergleich der Analysen 2 und 8 ergiebt. Die einzige wesentliche Aenderung, nämlich die Zunahme der Oxydirbarkeit findet ihre Erklärung in der Zusammensetzung des Wassers der Quelle d. h. in der hohen Oxydirbarkeit desselben (vergl. Analyse 12). Die Menge des aus der Quelle zufließenden Wassers steht auch ersichtlich in einem zu geringen Verhältnisse zur Wassermenge der Bega, um eine beträchtliche Aenderung in der Zusammensetzung des Begawassers verursachen zu können.

Faßt man das Resultat der vorstehend beschriebenen Untersuchungen zusammen, so gelangt man zu dem Resultate, daß die Fabrikabwässer unbestreitbar einen Einfluß auf die Beschaffenheit des Wassers sowie auch des Bettes der Bega ausüben. Derselbe kommt hauptsächlich in der Erhöhung der Menge der gelösten Stoffe, speziell der organischen Substanzen und des Chlors, sowie bezüglich des Flußbettes in der Ablagerung von Schlamm und der Entwickelung von niederen Organismen (Beggiatoa) zum Ausdrucke.

III. Die Werre.

1. Bei Salzuflen.

Die Werre ist der bedeutendste von den 3 hier in Betracht kommenden Flußläufen. Sie führt bei mittlerem Wasserstande oberhalb der Einmündung der Bega in 24 Stunden 300 000 cbm, in einer Sekunde 3,5 cbm; bei Niederwasser erreicht sie erst nach Aufnahme der Bega diese Größe.

Aus Südosten vom Teutoburgerwalde kommend, berührt sie erst die Stadt Detmold, weiterhin die Stadt Lage und gelangt etwa 14 km unterhalb in die Nähe von Salzuflen, wo sie die Bega aufnimmt. Von hier fließt sie in nordwestlicher Richtung weiter, überschreitet die Grenze zwischen dem Königreiche Preußen und dem Fürstenthum Lippe-Detmold und gelangt etwa 9 km unterhalb Salzuflen nach Herford.

Die Besichtigungen und Probeentnahmen in der Nähe von Salzuflen wurden an einem leicht zugänglichen Punkte, dem sogenannten Knonstege, 300 m oberhalb der Einmündung der Bega, und wieder 250 m unterhalb dieser Stelle vorgenommen.

Der Reisebericht des Regierungsrathes Dr. Wolffhügel besagt bezüglich des Aussehens des Flusses **oberhalb** Folgendes:

Die Werre führte vor dem Knonstege ein klares Wasser auf reinem, sandigem, mit Wasserpflanzen streckenweise überzogenem Grunde. Eine Stromschnelle ließ hier auf der Wasseroberfläche Schaum entstehen. Vereinzelte Wasserpflanzen in der Nähe des Ufers zeigten auf ihren schwimmenden Blättern eine schwache flockige Auflagerung, welche aus Beggiatoa-Fäden und Leptomitus-Auflagerungen, Zeichen von mit organischen Stoffen verunreinigtem Wasser, bestanden.

Die Wahrnehmungen des Referenten an dieser Stelle waren folgende: Am Grunde wurden Sand und Steine, dazwischen wenige Wasserpflanzen gesehen. Das Wasser im Fluße sah klar aus und war nur an tieferen Stellen etwas getrübt. Im Glase besehen, stellte es sich als schwach getrübt, wenige suspendirte Theile führend und geruchlos dar. Das Gleiche fand Dr. Heyroth im Juli, er gab an, daß damals der Befund ein wesentlich besserer gewesen sei als im Dezember des vorausgegangenen Jahres.

Unterhalb der Einmündung der Bega wurde übereinstimmend von allen Beobachtern eine Aenderung im Aussehen des Flußes gefunden.

Wolffhügel berichtete: Von der Einmündung der Bega ab war die Werre sichtlich mehr verunreinigt, auch war an den Ufervorsprüngen und dem ins Wasser hineinragendem Gesträuche häufiger Schaum wahrzunehmen, desgleichen fanden sich von hier ab die weißlich grauen Algenwucherungen (Beggiatoa) wieder, die schon in der Bega und Salze bemerkt worden waren. Das etwa 250 m unterhalb der Begamündung entnommene Wasser war sehr schwach getrübt und hatte einen geringen muffigen Geruch; ein 50 m oberhalb dieser Stelle von den im Wasser schwimmenden Pflanzen des Flußbettes entnommener Blattstiel war mit Beggiatoa überwuchert.

An der gleichen Stelle machte Referent folgende Beobachtungen. Das Wasser der Werre, in welchem oberhalb der Einmündung der Bega der Grund ganz klar und rein sichtbar gesehen wurde, erwies sich hier so sehr getrübt, daß die Beschaffenheit des Grundes nicht erkannt werden konnte. Die Oberfläche des Wassers erschien vom Einflusse der Bega ab halbirt, die linke Hälfte, der eigentlichen Werre entsprechend, war mit einer dünnen, durchsichtigen, wie fettig aussehenden Schichte bedeckt, auf welcher viele Blätter lagen; die rechte Hälfte dagegen, entsprechend der Bega, hatte eine klare Oberfläche; das Wasser selbst sah auf beiden Hälften gleich trüb aus. Im Glase betrachtet sah das Wasser trüb aus und zeigten sich suspendirte Stoffe darin. Dr. Hey-

roth fand am 13. Juli 1887 den gleichen Befund, bemerkte aber, daß unterhalb der Einmündung der Bega auf der Oberfläche der Werre sehr viele Wasserpflanzen schwammen, welche in der Salze vorher abgemäht worden waren. Die Salze bildet nämlich, wie schon oben bemerkt, sehr günstige Bedingungen für das Wachsen von Wasserpflanzen (Ranunculaceen); dieselben wuchern dort so reichlich, daß sie den Fluß stauen. Zur Behebung dieses Mißstandes werden sie von Zeit zu Zeit auf behördliche Veranlassung hin abgemäht; anstatt sie jedoch dann aus dem Flußlaufe zu entfernen, läßt man sie im Wasser schwimmen. Sie bleiben alsdann am Ufer der Werre und an hineinragenden Gesträuchen hängen, werden allerdings zum Theile, wie Dr. Heyroth sich überzeugen konnte, von armen Leuten als Viehfutter herausgefischt, der Rest jedoch, besonders was an schwer zugänglichen Stellen hängen bleibt, muß im Wasser in Fäulniß übergehen. Offenbar ist ein derartiges Verfahren nur geeignet je nach den Umständen eine Verunreinigung des Flusses hervorzurufen bezw. eine bestehende noch zu vermehren.

Die Resultate der chemischen und bakteriologischen Prüfung von Wasserproben aus der Werre sind in Tabelle 3 übersichtlich zusammengestellt; neben den Analysen des Kaiserlichen Gesundheitsamtes haben auch wieder die der Herren Poppe und Professor Dr. König Aufnahme gefunden.

Tabelle 3.

Zusammensetzung des Wassers der Werre oberhalb und unterhalb der Begamündung.

Ort der Entnahme	Zeit der Entnahme	Untersucht von	Rückstand mg	Glühverlust mg	Chamäleonverbrauch mg	Chlor mg	Schwefelsäure mg	Salpetersäure mg	Ammon mg	Kalk mg	Entwickelungsfähige Keime in 1 ccm Wasser
1. Werre oberhalb des Zuflusses der Bega . . .	3. Dez. 86	K. G.-Amt	505,0	182,5	5,8	80,0	63,1	0	0,13	140,0	—
2. Werre ebenda	1. Febr. 87	„ „	487,5	102,5	4,9	90,0	59,6	Spur	—	141,0	—
3. „ „	13. Juli 87	„ „	435,0	122,5	4,7	50,0	68,5	0	0	136,0	2700—3500
4. „ „	15. März 87	Poppe	422,6	96,6	5,8	44,3	73,8	0	Spur	129,0	—
5. „ „	15. April 87	„	360,7	66,7	7,2	21,3	59,0	—	„	120,2	—
6. „ „	15. März 87	Prof. König	428,4	54,0	15,6	46,1	70,3	11,6	—	136,8	12500—13860
7. „ „	15. April 87	„ „	365,6	33,6	12,1	28,1	54,5	18,3	—	123,6	3100
8. Werre unterhalb des Zuflusses der Bega . . .	3. Dez. 86	K. G.-Amt	600,0	142,5	5,8	160,0	72,0	4,3	0,17	131,0	—
9. Werre ebenda	23. Juni 87	„ „	567,5	142,5	4,1	106,0	72,0	0	Spur	123,0	27200—29750
10. „ „	13. Juli 87	„ „	597,5	125,0	5,2	130,0	73,3	0	„	140,0	—
			in 1 Liter Wasser								

Die Analysen des Wassers oberhalb der Begamündung ergeben zunächst, daß das Werrewasser zu verschiedenen Zeiten durchaus keine gleichmäßige Zusammensetzung hat. Innerhalb 5 Monaten, von Dezember bis April, kamen Unterschiede vor: im Rückstand zwischen 360,7 und 505,0 mg im Liter, im Glühverluste zwischen 66,7 und 182,5 mg, im Chlorgehalte zwischen 21,3 und 90,0 mg.

Es ist daher unumgänglich nothwendig, sich für die Erörterung der vorliegenden Frage ausschließlich an die Resultate der am gleichen Tage entnommenen Wasserproben zu halten. Die zusammengehörigen Analysen sind in der Tabelle unter Nr. 1 und 8 und Nr. 3 und 10 aufgeführt.

Bei einem Vergleiche dieser fällt vor Allem die beträchtliche Vermehrung des Rückstandes und der Chlormenge unterhalb der Begamündung auf; auch die Menge der Schwefelsäure erscheint etwas vermehrt; dagegen sind die Unterschiede für die übrigen Substanzen nicht groß und nicht regelmäßig genug, um von einer prägnanten Vermehrung oder Verminderung sprechen zu können. In einem Falle zeigte sich der Glühverlust unterhalb vermindert, im andern Falle wenig erhöht, und, während am 3. Dezember 1886 der Chamäleonverbrauch für beide Wässer gleich war, ergab die Untersuchung am 13. Juli 1887 eine Erhöhung von 4,7 auf 5,2. Auch die Unterschiede in den anderen Bestandtheilen sind nicht charakteristisch, so daß ausschließlich Rückstand und Chlorgehalt wirklich bedeutend erhöht erscheinen. Es ist somit die chemische Analyse des Wassers der Werre oberhalb und unterhalb der Begamündung für sich allein nicht im Stande, wenigstens in den beiden vorliegenden Fällen, etwas Anderes zu beweisen als den Einfluß der Salze.

Nachdem jedoch für Salze und Bega eine chemisch nachweisbare Verunreinigung durch die Fabrikabwässer dargethan worden ist, welche auf der kurzen Strecke zwischen Vereinigung von Salze und Bega und ihrer Mündung in die Werre unmöglich durch die sogenannte Selbstreinigung beseitigt sein kann, so müssen diese verunreinigenden Stoffe auch in die Werre gelangen. Offenbar ist jedoch die Verdünnung, welche sie hierbei erfahren, so beträchtlich, daß sie in der chemischen Analyse der an den beiden oben genannten Tagen geschöpften Wasserproben nicht zum Vorschein gekommen sind. Ueberdies führt die noch nicht durch Fabrikabwässer beeinflußte Werre einzelne Stoffe in der gleichen Menge oder sogar in größerer Menge, als die durch jene verunreinigten kleinen Nebenflüsse. So steht z. B. am 3. Dezember 1886 der Glühverlust des nicht verunreinigten Werrewassers (182,5 mg) zwischen demjenigen der verunreinigten Salze (220 mg) und demjenigen der Bega (160 mg); der Verbrauch an Chamäleon zur Oxydation der organischen Substanzen war sogar für das Wasser der nicht verunreinigten Werre größer als für das der beiden verunreinigten Seitenflüsse (5,8 gegen 2,6 in der Salze und 4,7 in der Bega).

Hält man übrigens das Ergebniß der äußeren Besichtigung des Werreflusses und die Resultate der Untersuchungen über den Einfluß der Fabrikabwässer auf die Salze und Bega mit dem Resultate der chemischen Untersuchung des Werrewassers zusammen, so kann man nicht im Zweifel bleiben, daß außer dem hohen Salzgehalte der Salze auch die Fabrikabwässer einen Einfluß auf die Beschaffenheit des Werreflusses ausüben. Da sich nach Einmündung der Bega wesentlich nur eine Erhöhung des Rückstandes und des Chlorgehaltes im Wasser der Werre, wie solche durch das Hinzukommen des Salzewassers allein erklärt werden kann, und keine solche für die organischen Substanzen ergeben hat, ist man sogar zu der Annahme gezwungen, daß durch die Vereinigung

von Werre und Bega, wenn letztere nicht durch Fabrikwässer verunreinigt wäre, das Wasser der Werre in Folge der Verdünnung mit reinerem Wasser selbst reiner geworden sein müßte, daß also z. B. der Glühverlust und Chamäleonverbrauch eine entschiedene Abnahme hätten erfahren müssen. Das Ausschlaggebende bleibt daher immer der makroskopische Befund. Salze und Bega führten oberhalb der Fabrik reines Wasser; wenigstens war in beiden sandiger Grund zu sehen. Von der Einmündung der Fabrikabwässer veränderte sich die Beschaffenheit des Grundes und die Klarheit des Wassers, und das Gleiche wurde in der ebenfalls vorher viel reiner aussehenden Werre unterhalb der Einmündung der Bega beobachtet.

Es kann daher der Anschauung des früheren Referenten nur beigepflichtet werden, wenn er es ablehnte, nur an der Hand chemischer Analysen ein endgiltiges Urtheil in der bestehenden Streitfrage abzugeben.

2. Unterhalb Salzuflen.

Auf ihrem Wege unterhalb Salzuflen erreicht die Werre in einer Entfernung von etwa 2½ km vom Zusammenflusse mit der Bega das Stauwehr der Werler Mühle (vergl. Tafel II und III), verbreitert sich vorher fast um das Doppelte, und theilt sich in 2 Arme, deren einer die Turbinen der Mühle treibt, während der andere über ein Wehr fällt, um alsbald mit dem ersten wieder vereinigt im natürlichen Bette der Werre bis Herford weiterzufließen (Tafel II).

An diesem Wehre waren in früheren Jahren ähnliche Zustände vorgekommen, wie in Herford selbst; dasselbe spielt in der vorliegenden Angelegenheit eine gewisse Rolle, da von Seite der Fabrik behauptet wird, daß an dieser Stelle eine reichliche Ablagerung von Sinkstoffen stattfinde, und daß sich unter Umständen, namentlich begünstigt durch das Fehlen von Grundschützen Fäulnißvorgänge im Flußbette entwickeln, welche dem Loslösen und Fortschwemmen der in Herford gefundenen stinkenden Klumpen vorangehen; auch fällt das erste in der Werre beobachtete Fischsterben im Jahre 1875 mit der Erbauung des Wehres zusammen.

Ueber die Bedeutung der Wehre ist besondere Frage gestellt worden; es kann daher erst später näher darauf eingegangen werden. Hier sei nur der thatsächliche Befund, wie er bei den Besichtigungen Seitens der Kommissare des Kaiserlichen Gesundheitsamtes erhoben wurde, angeführt. Im Dezember 1886 wurde von Dr. Wolffhügel bemerkt, daß namentlich beim Werler Stau bis 200 m und mehr abwärts die weißlich grauen Wucherungen von Beggiatoa alba in reichlichem Maße auftraten; Pflanzen und Steine zeigten sich damit überzogen. Unterhalb des Werler Wehres begann das Wasser der Werre wieder klarer zu werden. Im Gegensatze dazu fand Referent am 27. Juni 1887 den Fluß beim Werler Wehr sehr rein und klar; von Beggiatoen war nichts zu sehen. Von Probeentnahmen an dieser Stelle wurde Umgang genommen mit Rücksicht auf das gute Aussehen des Wassers. Der Vollständigkeit halber seien aber 2 Analysen von

Chemiker Poppe und Professor Dr. König, beide vom gleichen Tage, hier aufgeführt. Im Liter Wasser waren enthalten:

	Poppe	König	
Rückstand	550,7	548,4	Milligramme
Glühverlust	90,0	61,2	„
Chamäleon	6,7	14,8	„
Chlor	117,2	117,1	„
Schwefelsäure	57,5	68,5	„
Salpetersäure	—	18,3	„
Ammoniak	Spur	—	„
Kalk	111,2	130,8	„

Die Differenzen zwischen beiden sind der gleichen Art, wie schon mehrmals erwähnt wurde; aus einem Vergleiche derselben mit den ihnen entsprechenden Analysen Nr. 5 und 7 der Tabelle 3 ergibt sich eine Bestätigung der schon einmal angeführten Thatsache, daß nach dem Hinzutreten der Bega nur Rückstand und Chlorgehalt des Werrewassers eine entschiedene Veränderung erfahren.

Vom Werler Wehr bis Herford fließt die Werre mit wechselnder Breite und Tiefe aber durchweg mit gutem Gefälle und ohne erhebliche Zuflüsse aufzunehmen bis nach Herford. Am 27. Juni 1887 hatte Referent Gelegenheit, bei einer Kahnfahrt von Herford stromaufwärts bis nach dem ungefähr halbwegs zwischen Herford und Salzuflen gelegenen Neuen Kruge das Flußbett genau zu besichtigen. Das Wasser war überall so durchsichtig, daß der Grund des Bettes, Sand, Steine, Wasserpflanzen deutlich zu sehen waren. An Wasserpflanzen und in das Wasser hineinragenden Gebüschen war nichts von Beggiatoa oder sonstigen Vegetationen zu sehen; es mußte lange gesucht werden, bis es gelang einen mit etwas Schlamm überzogenen Ast aus dem Wasser zu ziehen; der Ueberzug erwies sich nachher als aus Beggiatoa-Fäden und sonstigen niederen Organismen zusammengesetzt. Wo immer die Strömung stark genug war, so daß Wellenschlag entstand, zeigte sich die Oberfläche des Wassers ganz rein, nur dort, wo sich dieselbe glätten konnte, an Buchten oder Erweiterungen des Bettes, wurde eine äußerst zarte Auflagerung beobachtet, welche den Wasserspiegel wie angehaucht aussehen machte. Im Glase betrachtet sah das Wasser ganz leicht getrübt aber durchsichtig aus, mit wenigen suspendirten Theilen durchsetzt.

Beim Eintritte in die Stadt Herford passirt die Werre ein Wehr, dessen Anlage aus dem Lageplane auf Tafel IIc ersichtlich ist: das sogenannte Bergerthorwehr. Oberhalb des eigentlichen Wehres erweitert sich der Fluß bedeutend und spaltet sich hierbei in 3 Arme. Der eine, ziemlich in gleicher Richtung weiterfließende (vergl. Tafel IV), verbindet sich erst mit dem die Stadt im Süden umziehenden Wallgraben, durchfließt dann als „Bowerre“ die Stadt und treibt hierbei mehrere Mühlen. Die anderen beiden Arme umschließen eine Insel und vereinigen sich bald nach Passirung zweier Wehre zu einem Flußlaufe, welcher den Namen Werre führt, den nordöstlichen Stadttheil durch-

fließt und sich schließlich mit dem Flüßchen Aa vereinigt, in welches vorher schon die Bowerre sich ergossen hat. Der schon erwähnte Wallgraben ist eine Verbindung zwischen Aa und Werre. Von der Bowerre zweigt an deren rechtem Ufer ein Bach ab: die kleine Werre; vereinigt sich aber nach kurzem Laufe innerhalb der Stadt wieder mit der Bowerre.

Die Aa, aus Südwesten kommend, ist zunächst, wie schon erwähnt, mit der Werre durch den sogenannten Wallgraben verbunden; kurz nach Abgang desselben theilt sie sich in 2 Arme, stürzt über 2 Wehre und durchzieht dann in Gestalt zweier unbedeutender Wassergräben den westlichen Stadttheil. Dort wo die Bowerre hinzukommt, vereinigen sich die beiden Arme wieder, fließen noch eine Strecke als Aa benannt nach Nordost und vereinigen sich endlich mit der Werre. Das Stadtgebiet wird somit in 4 Bezirke getheilt, deren einer, central gelegen, von Bowerre und Kleiner Werre umfaßt wird. Ein zweiter liegt zwischen Werre, Bowerre, Kleiner Werre und Aa; ein dritter zwischen Bowerre, Wallgraben und Aa und ein vierter zwischen den beiden Armen der Aa.

In den ebenbeschriebenen Flußläufen konnte Regierungsrath Dr. Wolffhügel im Dezember 1886 nichts auffinden, was auf eine Verunreinigung der Werre durch die Stärkefabrik zurückzuführen gewesen wäre. Der Grund war überall deutlich zu sehen, theils sandig, theils mit Wasserpflanzen besetzt. Nirgends wurden Schlammablagerungen gesehen, wohl aber fanden sich viele Dinge im Flußbette, Porzellanscherben, Glasscherben, Eisentheile, welche offenbar erst in Herford selbst eingeworfen worden waren. Am Bergerthore wurde eine reichliche Fischbrut gesehen.

Genau den gleichen Eindruck erhielt Referent, als er am 27. Juni 1887 die Wasserläufe in Herford besichtigte. Das Bett der Aa führte klares Wasser, war aber ganz mit Wasserpflanzen bewachsen; keine Algen, keine Beggiatoa-Wucherungen. Auch die übrigen Wasserläufe führten klares Wasser. Besonders genau wurde der Zustand der Bowerre bei der B.'schen Mühle besichtigt, da hier im Jahre 1885 die schlimmsten Zustände vorgekommen waren. Das Flußbett war ganz rein, der Grund, bestehend aus Steinen und Sand, war wenig bewachsen mit Wasserpflanzen; das Wasser vollkommen klar, nur im Glase besehen wenig getrübt. Oberhalb der Mühle, wo sich der Fluß etwas erweitert, war am rechten Ufer wenig Schlamm abgelagert, welcher in nächster Nähe etwas muffigen Geruch verbreitete. In der Mühle selbst war kein Geruch wahrzunehmen; selbst in dem Raume, welcher die Mühlräder umschließt, konnte nur der modrige Geruch, wie er von feuchtem Holze ausgeht und wohl in jeder Mühle gefunden wird, bemerkt werden. Der Besitzer der Mühle, Herr B., machte darauf aufmerksam, daß Tags vorher, — die Besichtigung fand an einem Montag Vormittag 11 Uhr statt — die Stärkefabrik nicht gearbeitet habe und deshalb das Wasser so rein aussehe. Während dieses Gespräches ereignete sich der interessante Zwischenfall, daß plötzlich das Werrewasser weißlich grau gefärbt und ganz getrübt ankam. Die ganze Erscheinung ließ sofort erkennen, daß die verunreinigenden Stoffe unmöglich aus der Stärkefabrik kommen konnten, sondern in nächster Nähe der Mühle in den Fluß gelangt sein mußten; die sofort angestellten Recherchen ergaben denn auch, daß ein Färber oberhalb der B.'schen Mühle eben eine große Quantität schmutzigen Wassers in den

Fluß abgelassen hatte. Es bestehen somit auch innerhalb der Stadt Herford ergiebige Quellen für die Verunreinigung der Wasserläufe.

Außer der B.'schen Mühle wurde auch noch der O.'schen Badeanstalt am Bergerthore oberhalb des Wehres besondere Aufmerksamkeit gewidmet. Ganz im Gegensatze zu dem übrigen Befunde sah hier das Wasser, welches allerdings oberhalb des Wehres seine Geschwindigkeit einbüßt, trüb aus, so trüb, daß der Grund nirgends gesehen werden konnte, auch dort nicht, wo die Sonne in das Wasser schien. Die Oberfläche des Wassers war wie mit einer dünnen Fettschichte überzogen. Das Wasser war denn auch gar nicht einladend zum Baden, obwohl der Tag heiß war. Die dort befindliche Badeanstalt war nicht besucht, es mußte sogar erst nach dem Schlüssel zu derselben fortgeschickt werden.

Mit Rücksicht auf den vom Müller B. gemachten Einwand bezüglich des Stillestehens der Stärkefabrik am Tage vor der ebenerwähnten Besichtigung wurde Dr. Heyroth beauftragt, gegen Ende der Woche auf der Rückreise von Salzuflen nochmals eine Besichtigung der Werre in Herford vorzunehmen; das Resultat war kein anderes als am Anfange der Woche und auch bei Anwesenheit des gleichen Beobachters am 13. Juli 1887 ergab sich nur insoferne eine Abweichung von dem Ende Juni festgestellten Befunde, als die Oberfläche des Wassers mit abgemähten Wasserpflanzen aus der Salze theilweise bedeckt war.

In Tabelle 4 (S. 225) sind nun verschiedene chemische und bakteriologische Analysen des Werrewassers in Herford und bei Salzuflen zusammengestellt, und zwar zunächst Analysen von gleichzeitig entnommenen Wasserproben, oder, wo dies nicht anging, von Proben, welche innerhalb kurzer Zeit, nur wenige Tage hintereinander, entnommen worden waren.

Vergleicht man zunächst die Zusammensetzung des Werrewassers oberhalb Salzuflen mit derjenigen, welche es bei Herford zeigt, so findet sich ein wesentlicher Unterschied hauptsächlich in der Menge des Rückstandes und des Chlors, erst in zweiter Linie und nicht immer zutreffend bezüglich des Glühverlustes und der Schwefelsäure. Dieselben waren bei Herford höher als oberhalb Salzuflen; dagegen fand sich der Chamäleonverbrauch und der Kalkgehalt des Wassers etwas vermindert.

Es kann wohl kaum einem Zweifel unterliegen, daß die eben erwähnten Veränderungen des Werrewassers durch das Hinzutreten der Bega bedingt waren, da anderweitige Zuflüsse nicht vorhanden sind; es wird dies auch noch weiterhin dadurch bestätigt, daß bei Vergleich der Analysen des Wassers nach Einmündung der Bega mit der Zusammensetzung des Wassers der Werre bei und in Herford sich charakteristische Unterschiede nicht ergaben. Wohl zeigen die Analysen Nr. 2, 3 und 4 fast durchweg eine Verminderung aller Bestandtheile, so daß man an Selbstreinigung des Wassers denken könnte; dagegen findet sich in den übrigen Analysen bald eine Abnahme, bald eine Zunahme eines oder mehrerer Stoffe auf dem Wege bis Herford. Auch die am gleichen Tage gefaßten Proben Poppe's Nr. 15 und 16 sowie Professor Dr. König's Nr. 20 und 21 zeigen nur im Rückstand und Glühverlust übereinstimmend eine Abnahme, so daß der Selbstreinigung des Wassers kaum eine erhebliche Bedeutung zugeschrieben werden kann.

Tabelle 4.

Zusammensetzung des Werrewassers bei Salzuflen und Herford.

Ort der Entnahme	Zeit der Entnahme	Untersucht von	Rückstand mg	Glühverlust mg	Chamäleonverbrauch mg	Chlor mg	Schwefelsäure mg	Salpetersäure mg	Ammon mg	Kalk mg	Entwickelungsfähige Keime in 1 ccm
1. Oberhalb der Bega . .	3. Dez. 86	K. G.-Amt	505,0	182,2	5,8	80,0	63,1	0	0,13	140	
2. Unterhalb „ „ . .	„	„	600,0	142,5	5,8	160,0	72,0	4,3	0,17	131	
3. Bei Herford vor der Stadt	„	„	545,0	125,6	5,5	130,0	68,9	Spur	0,68	125	
4. „ „ in „ „	„	„	540,0	157,2	5,5	130,0	61,7	„	0,17	126	
5. Oberhalb der Bega . .	13. Juli 87	K. G.-Amt	435,0	122,2	4,7	50,4	68,5	0	0	136	2700—3500
6. Unterhalb „ „ . .	„	„	597,2	125,0	5,7	130,0	73,3	0	Spur	140	
7. „ „ „ . .	28. Juni 87	„	567,5	142,2	4,1	106,0	72,0	0	„	123	27200—29750
8. Vor der Stadt Herford .	27. „ 87	„	722,5	165,6	5,1	178,0	84,2	0	1,7	155	
9. In „ „ „ .	„	„	567,5	242,5	3,9	116,0	74,7	0	Spur	130	150000—176000
10. Vor „ „ „ .	2. Juli 87	„	562,2	137,2	4,1	114,0	66,5	0	„	131	
11. In „ „ „ .	„	„	552,5	137,5	4,1	114,0	68,5	0	„	123	
12. Oberhalb Salzuflen . .	15. März 87	Poppe	422,6	96,6	5,8	44,3	73,8	0	Spur	129	
13. Am Bergerthore	„	„	598,3	117,0	5,8	126,3	78,8	0	„	127	
14. Oberhalb Salzuflen . .	15. April 87	Poppe	360,7	66,7	7,5	21,3	59,0	—	Spur	120,2	
15. Am Werler Wehre . . .	„	„	550,7	90,6	6,7	117,2	57,5	—	„	111,8	
16. „ Bergerthore	„	„	539,3	76,0	6,7	117,2	65,9	—	„	115,0	
17. Oberhalb Salzuflen . .	15. März 87	Prof. König	428,1	54,0	15,6	46,1	70,3	11,6	—	136,8	12500—13860
18. Am Bergerthore	„	„	597,6	63,6	15,2	134,9	77,5	16,2	—	136,5	9000—9800
19. Oberhalb Salzuflen . .	15. April 87	Prof. König	365,6	33,6	12,1	28,1	54,5	18,3	—	123,6	3100
20. Am Werler Wehre . . .	„	„	548,1	61,2	14,8	117,1	68,7	18,3	—	130,8	11000
21. „ Bergerthore	„	„	544,1	49,6	15,6	117,1	68,1	18,3	—	128,8	15000
			in 1 Liter Wasser								

Mußte bei Betrachtung des Einflusses der Bega auf die Werre kurz nach der Vereinigung Beider ausgesprochen werden, daß die Fabrikabwässer entschieden an der Verunreinigung der Werre betheiligt seien, so muß nun das Gleiche auch für die Beschaffenheit des Werrewassers bei und in Herford als zutreffend erachtet werden.

B. Die durch den gegenwärtigen Zustand des Werrewassers begründeten sanitären Mißstände und Gefahren

Im vorausgehenden Abschnitte wurde das Ergebniß der Seitens des Kaiserlichen Gesundheitsamtes angestellten Beobachtungen unter Berücksichtigung anderer ungefähr aus der gleichen Zeit stammenden Untersuchungen dargelegt. Dieselben vertheilen sich

auf einen Zeitraum von 8 Monaten (Dezember 1886 bis Juli 1887); man könnte daher versucht sein ihre Gesammtheit als einen Ausdruck für den „gegenwärtigen Zustand" des Flusses zu nehmen. Die Frage, was zu geschehen habe, wäre alsdann leicht zu beantworten: die von der Fabrik getroffenen Maßregeln könnten als ziemlich zweckentsprechend bezeichnet werden, da durch sie der Fluß von seinem früheren schlimmen Zustande auf einen nahezu normalen zurückgeführt wäre, und dies umsomehr, als gelegentlich der Anwesenheit der Kommissare des Kaiserlichen Gesundheitsamtes Klagen über den jeweiligen Stand der Dinge nicht geführt werden konnten.

Es liegen jedoch Thatsachen vor, welche den gegenwärtigen Zustand des Flusses durchaus nicht als einen so konstanten erscheinen lassen, wie er sich nach den obigen Befunden etwa darstellt; derselbe scheint vielmehr ein wechselnder zu sein, und ist es wohl Zufall gewesen, daß die angeführten Untersuchungen nicht zu solchen Zeiten vorgenommen worden sind, während welcher ein schlimmerer Zustand zu beobachten gewesen wäre.

Alle Bewohner Herford's, mit denen Referent zu thun hatte, stimmten darin überein, daß die Werre im Laufe des letzten Jahres zwar wesentlich reiner geworden sei, allein zeitweise kämen aber doch wieder hochgradige Verunreinigungen, wenn auch von kürzerer Dauer vor. Man glaubte, die Fabrik lasse manchmal größere Massen ungereinigter Abwässer in die Bega ab, sei es, daß sie durch die Unzulänglichkeit ihrer Reinigungsanlagen dazu gezwungen werde, sei es aus Eigennutz, um Chemikalien zu sparen. Besonders sollten derartige Vorkommnisse Nachts eintreten. Eine Folge dieses Umstandes war die Organisation einer Ueberwachung der Fabrik von Seiten der Stadt Herford; es waren Einwohner der Stadt offiziell angestellt als Beobachter, welche zu verschiedenen Zeiten, bei Tag oder auch bei Nacht, Ausflüge entlang der Werre bis nach Salzuflen machten, um etwaige ungehörige Vorkommnisse sogleich zu ermitteln und das Material zu gerichtlichem Einschreiten zu beschaffen.

Diese beiden städtischen Aufseher bestätigten dem Referenten das Vorkommen zeitweiligen Ablassens größerer Schmutzmengen in die Bega.

Von besonderer Bedeutung sind in dieser Beziehung 3 auf Veranlassung des Königlichen Landgerichtes zu Bielefeld, in einem Prozesse Ende April bezw. Anfang Mai 1887 erstattete Gutachten, abgegeben von dem Königlichen Gewerberath für die Regierungsbezirke Minden und Münster Raether, von dem Vorstand des chemischen Laboratoriums in Bielefeld Max Poppe und von dem Professor Dr. König in Münster. Dieselben gelangen zu folgender Beantwortung der vorgelegten Fragen.

Gewerberath Raether sagte: „Mein Gutachten geht demnach dahin, daß:

a) ungereinigte Fabrikwässer direkt in die Bega gelangen können;*)
b) soweit es mit bloßem Auge und der Nase beurtheilt werden kann, die jetzige chemisch-mechanische Reinigung noch zu vervollständigen ist;
c) für diese Vervollständigung geeignete Lüftungseinrichtungen des gereinigten Wassers als zweckmäßig zu betrachten sind."

Chemiker Poppe kam zu folgendem Schlusse. Auf die gestellte Frage:

„Funktionirten seit ihrer Anlage und auch jetzt, wie eventuell durch Proben festzustellen, die Klärvorrichtungen so vollständig, daß nur derartig gereinigtes Wasser in die Werre kommen kann, welches keinerlei Belästigung für die Adjazenten zu erzeugen im Stande ist, oder sind die Klärvorrichtungen dazu ungenügend?" muß ich nach vorstehenden Ausführungen meine Meinung dahin abgeben:

„1. Die mit überschüssigem Kalk behandelten, an Stickstoff und fäulnißfähiger Substanz reichen Abwässer enthalten auch nach der Klärung den größten Theil ihres Stickstoffs und fast dieselben Mengen oder mehr gelöster, fäulnißfähiger, organischer Substanz. Die so behandelten Abwässer, in die Flußläufe gelangt, verwandeln auf Kosten des im Flußwasser gelösten doppeltkohlensauren Kalkes und der freien Kohlensäure des Wassers, den in ihnen enthaltenen Aetzkalk im Kalkkarbonat, werden dadurch Ursache der Verschlammung des Flußlaufes und entziehen den Fischen die nöthigen Kalksalze des Wassers, wenn sie nicht gar beim Einflusse durch den noch unveränderten Aetzkalk der Fischzucht direkt schaden.

Nach Verlust des Aetzkalkes und nach der im Flusse eingetretenen starken Verdünnung, bieten die Abwässer den geeigneten Boden für Spaltpilze (Beggiatoa alba) und alle möglichen Fäulnißbakterien und können alsdann dieselben Fäulnißerscheinungen, Pilz- und Schlammbildungen in der langsam fließenden Werre hervorrufen, wie früher und dadurch eine Belästigung der Adjazenten erzeugen.

2. Die Berieselung der Wiesen mit den Abwässern erzielte zur Zeit der Probenahme eine belangreiche und starke Reinigung der Schmutzwässer, jedoch erscheinen die zur Verfügung stehenden Rieselflächen bei Weitem zu klein, um alle fäulnißfähigen Stoffe der Abwässer auf die Dauer zu verarbeiten, ferner kommt die Reinigung durch Rieselung nur verhältnißmäßig kurze Zeit in Anwendung, so daß beide Klärvorrichtungen nach meiner Ansicht nicht genügend erscheinen."

Professor Dr. König beantwortete die gleiche Frage (zu 1.) mit Nein und erklärte die betreffenden Klärvorrichtungen in ihrer jetzigen Einrichtung für ungenügend.

Später, am 29. August 1887, zeigte der Magistrat von Herford dem Kaiserlichen Gesundheitsamte an, die Verunreinigung habe in letzter Zeit wieder so zugenommen, daß die ganze Stadt in hochgradiger Aufregung sei. In diesem Sommer hätten viele verschiedene so kolossale Fischsterben stattgefunden, daß die Ufer voll Fischleichen hingen, welche faulten und nicht nur die Luft verpesteten, sondern auch die Möglichkeit der Uebertragung von Leichengift nahe legten. Zur Zeit schwämmen wieder unzählige stinkende Pfannkuchen der Stadt zu und verpesteten an den Ufern und vor den Mühlen die Luft.

---

*) Das der Salze direkt zugeführte Kondensationswasser, von der Dampfmaschine herrührend, kommt hierbei nicht in Betrachtung, da es keinen gesundheitsschädlichen Einfluß ausübt. Ob außer Kondensationswasser noch andere Wässer der Salze zugeführt werden, ist bei der Besichtigung im Termine nicht ermittelt worden. Die chemische Untersuchung wird hierüber nähere Auskunft geben.

Die bestehende Aufregung konnte nur noch vermehrt werden, als die städtischen Beobachter in der Nacht vom 20. auf den 21. Juli plötzlich das Vorhandensein eines bis dahin ungekannten unterirdischen Abflusses aus den Klärbassins der Fabrik entdeckten, und auch schmutziges Wasser aus demselben ausfließen sahen.

Unter dem 11. Oktober endlich berichtete die Königliche Regierung in Minden an den Königlich preußischen Herrn Minister für Landwirthschaft, Domänen und Forsten, der Zustand der Werre sei nach Berichten des Magistrates von Herford z. Z. fast ebenso schlimm, wie im Jahre 1885, und auch der Gewerberath Naether habe den Zustand der Werre Anfangs September als schlimmer, denn je zuvor bezeichnet.

Alle diese Thatsachen sprechen dafür, daß die Werre wenigstens zeitweise eine andere Beschaffenheit zeigt, als zur Zeit der Besichtigungen durch die Kommissare des Kaiserlichen Gesundheitsamtes, und wer die primitive Beschaffenheit der Reinigungsanlagen in Salzuflen gesehen hatte, konnte sich auch nicht darüber wundern, sondern mußte sogar derartige Vorkommnisse für unvermeidlich halten.

Ohne an dieser Stelle schon auf eine nähere Beschreibung des Reinigungsverfahrens, wie es in Salzuflen gehandhabt wird, näher einzugehen, sei hier nur hervorgehoben, daß die Klärbassins daselbst derart angelegt sind, daß eine Entleerung derselben nur vom tiefsten Punkte aus möglich ist. Wird also eines der Bassins behufs Entfernung des abgelagerten Schlammes außer Betrieb gestellt, so muß das noch darin befindliche Wasser unten abgelassen werden; dies kann offenbar nicht geschehen, ohne daß Mengen des abgelagerten Schlammes mitgerissen werden und, da eine Ableitung nur nach dem Flusse hin möglich ist, in diesen, die Bega, gelangen. Der von den beiden Aufsehern der Stadt Herford entdeckte geheime Abfluß ist ein Kanal für die Auslässe aus den Klärbecken, wie auch in der im Kaiserlichen Gesundheitsamte abgehaltenen Konferenz bestätigt wurde. Bei der Entdeckung des Kanals wurde festgestellt, daß während einer ganzen Stunde schmutziges Wasser daraus abfloß.

Der Gewerberath Herr Naether machte in seinem Gutachten vom 28. April 1887 noch auf die Möglichkeit aufmerksam, daß in Folge einer eigenthümlichen Konstruktion eines Kanales, welcher für gewöhnlich die Abwässer der Konsumanstalten und die Tagwässer der Fabrik nach einem Bassin hinleitet, von wo sie mit dem Abwasser der eigentlichen Stärkefabrik vereinigt durch Pumpen weiter befördert werden, die hier vereinigten Schmutzwässer ungereinigt in die Bega gelangen können.

Eine weitere Veranlassung zu zeitweiliger Verunreinigung der Werre bieten auch die Rieselfelder. Neben der Reinigung durch Präzipitation und Klärung wird zu gewissen Zeiten im Jahre auch eine Reinigung der Fabrikabwässer durch Berieselung von Feldern zu erreichen gesucht. Die hierzu benutzten Ländereien liegen zu beiden Seiten der Bega; sie sind jedoch weder planirt noch drainirt, wie dies bei einem modernen Rieselfelde geschieht und wie es gerade hier mit Rücksicht auf die schwere Beschaffenheit des Bodens besonders nothwendig wäre. Es finden sich daher Flächen, besonders in dem Winkel zwischen Bega und Salze, deren Neigung eine so große ist, daß das am höchsten Punkte auffließende Rieselwasser oberflächlich ablaufen und ungereinigt in den Fluß (Salze) gelangen muß. Regierungsrath Dr. Wolffhügel bemerkte in seinem Reiseberichte, daß sich am rechten Ufer der Werre oberhalb des

Einflusses der Bega der Zufluß von Rieselfeldwasser durch schaumige Ablagerungen bemerklich machte. Es ist daraus zu schließen, daß auch die am linken Ufer der Bega nach der Werre hin gelegenen Rieselfelder das Wasser ungereinigt abfließen ließen.

Zur Zeit als Referent in Salzuflen war, wurde nicht berieselt, und zwar aus dem Grunde, weil die Thiere das Futter von den Rieselfeldern verschmähen, wenn dasselbe während seines Wachsthums mit Rieselwasser in Berührung gekommen ist; die Berieselung muß daher während des Sommers ausgesetzt werden.

Daß dieselbe übrigens an und für sich eine sehr unvollkommene und nicht entsprechende ist, geht aus zwei Analysen von Professor Dr. König hervor, nach welchen das aufgebrachte Rieselwasser 156 mg suspendirte Stoffe pro Liter enthielt, das abfließende aber noch 64,4 mg. Hierbei ist in Betracht zu ziehen, daß die entsprechenden Proben zu Beginn einer Rieselperiode geschöpft worden waren, und daß Professor Dr. König von dem Beginne derselben benachrichtigt war, seine Ankunft daher wohl auch erwartet wurde. Bei einem vorher bekannt gegebenen Eintreffen von Sachverständigen pflegen alle Mißstände möglichst vermieden zu werden; es ist daher anzunehmen, daß man an jenem Tage nicht zu viel Rieselwasser auf die Felder gelassen haben wird. Wenn nun schon unter günstigen Verhältnissen das Wasser fast noch mit der Hälfte des suspendirten Stoffes beladen abfloß, so ist die Annahme nicht unberechtigt, daß es unter anderen Umständen noch weniger gereinigt abfließen wird.

Diese Erörterungen dürften darthun, daß in der Werre unter den gegenwärtigen Verhältnissen der relativ günstige Zustand, wie er sich aus den Untersuchungen des Kaiserlichen Gesundheitsamtes ergab, wenigstens zeitweise durch Hineingelangen ungereinigter Schmutzwässer aus der Stärkefabrik von Salzuflen aufgehoben wird.

Nach dieser Feststellung dessen, was unter der Bezeichnung „gegenwärtiger Zustand“ zu verstehen sei, handelt es sich darum, die etwa daraus hervorgehenden Gefahren sanitärer Natur zu bezeichnen.

Faßt man zunächst den Zustand des Flusses, in welchem ihn die Kommissare des Kaiserlichen Gesundheitsamtes getroffen haben ins Auge, so kann von diesem keinerlei Schädigung der Gesundheit der Anwohner abgeleitet werden. Das Wasser der Werre erwies sich zwar verunreinigt, jedoch in geringem Maße und nur mit solchen Stoffen, welche in den Mengen, wie sie allenfalls beim Gebrauche des Wassers zum Reinigen und Baden in nähere Beziehung zum menschlichen Körper treten, eine Schädigung desselben zu bewirken kaum im Stande sein dürften. Es bestanden auch keinerlei Klagen seitens der Bewohner Herfords über die damalige Beschaffenheit des Wassers.

Werden in einen solchen verhältnißmäßig reinen Fluß auf einmal größere Mengen Schmutzstoffe abgeleitet, wie dies beim Ablassen von Klärbassins der Fall ist, so können daraus verschiedene Nachtheile für den Menschen entstehen. Enthalten die Schmutzwässer viele feste oder auch gewisse giftige Stoffe, so können dadurch die Fische im Flusse getödtet werden. In erster Linie ist dies ein pekuniärer Nachtheil, in zweiter Linie kann sich daraus eine arge Belästigung für die Menschen entwickeln, wenn die todten Fische am Ufer abgelagert oder in Winkeln mit stagnirendem Wasser zurückgehalten werden. Sie gehen alsdann in Fäulniß über und belästigen je nach ihrer Menge die Menschen durch die entwickelten Fäulnißgase.

Der Umstand, daß bei den in der Werre vorgekommenen Fällen von Fischsterben plötzlich, d. h. an einem bestimmten Tage, eine große Menge todter Fische gesehen wurde, läßt vermuthen, daß auch die Ursache eine plötzlich eingetretene gewesen sein wird. Es liegt daher nahe, diese schlimmen Zufälle mit dem Ablassen von Klärbassins in Verbindung zu bringen, um so mehr, da man weiß, daß einerseits suspendirte Stoffe die Kiemen verlegen und die Fische durch Erstickung tödten, daß andererseits auch nach den Untersuchungen Dr. Weigelt's Aetzkalk für Fische außerordentlich giftig ist. Beides, suspendirte Stoffe und Kalk, gelangen beim Ablassen der Klärteiche in großer Menge in das Wasser.

In der Konferenz am 22. Oktober 1887 wurde dieser Anschauung entgegengetreten und von einer Seite die Ansicht aufgestellt, daß das Fischsterben nicht der Fabrik zur Last gelegt werden dürfe, sondern anderen Verhältnissen, vor Allem dem Werler Wehr. Als dieses im Jahre 1875 erbaut wurde, sei das erste Fischsterben aufgetreten. Ferner habe man bei derartigen Ereignissen die todten Fische immer unterhalb des Wehres gefunden, nie oberhalb; es müsse daher eine andere Ursache angenommen werden, und als solche glaubte man Gase ansprechen zu sollen, welche aus Schlamm entstehen, wie er sich in der Werre unterhalb des Wehres vorfinde. Die übrigen Mitglieder der Konferenz traten jedoch der zuerst geäußerten Ansicht des Referenten bei, daß das Fischsterben von plötzlich in die Bega abgelassenen Mengen schmutzigen Wassers herrühren dürfte. Daß zwischen Werlerwehr und der Fabrik todte Fische nicht gefunden wurden, dürfte, wenn es überhaupt richtig konstatirt ist, vielleicht damit erklärt werden, daß zu jenen Zeiten wenige oder keine Fische in diesem Abschnitte des Flusses vorhanden waren.

Dauert die Verunreinigung des Flusses mit Schmutzwässern längere Zeit an, so werden die Anwohner im Gebrauche des Wassers für häusliche Zwecke behindert, das Baden wird unmöglich gemacht, gewisse Gewerbe, welche ihren Wasserbedarf aus dem Flusse befriedigen, z. B. die Bleichereien, Färbereien u. dgl., werden geschädigt. Endlich entstehen Ablagerungen schmutzig aussehender Massen im Flußbette und an den Ufern, besonders an Stellen mit verlangsamter Strömung. Werden diese Stellen zeitweise freigelegt, so zersetzen sich die abgelagerten Schlammmassen an der Luft und verderben diese durch Entwickelung übler Gerüche; dies kann unter Umständen so weit gehen, wie es in Herford im Jahre 1885 der Fall war, daß die Anwohner verhindert werden, ihre Fenster zu öffnen. Dadurch wird besonders im Sommer, die Ventilation der Wohnräume sehr vermindert. Es mußte damals sogar wegen des üblen Geruches der Werre eine Schule geschlossen werden.

Als ein sanitärer Nachtheil ist es ferner anzusehen, wenn Oertlichkeiten, welche zum Aufenthalte in freier Luft dienen sollen, wie Gärten, öffentliche Plätze, durch die üblen Gerüche so verpestet werden, daß der Aufenthalt daselbst unmöglich wird.

Ganz besonders muß sich die Entwickelung stinkender Gase, wie dies auch thatsächlich der Fall war, in den Räumen von Mühlen bemerklich machen, wenn solche an einem hochgradig verunreinigten Wasserlaufe liegen und dessen Kraft als Motor benutzen. Der vom Wasser mitgebrachte Schlamm bleibt zum Theil an den Mühlrädern hängen, verspritzt wohl auch in deren Umgebung und verpestet alsdann die Luft. Dies kann so arg werden, daß der Aufenthalt in solchen Räumen fast zur Unmöglichkeit wird,

und Personen, welche gezwungen sind, dort zeitweise sich aufzuhalten, erkranken. Es kann sich hierbei jedoch nur um leichte Formen von Unwohlsein, bedingt durch die Einathmung von Schwefelwasserstoff, handeln, die durch die Rückkehr an die frische Luft bald behoben werden. Eine spezifische Erkrankung z. B. an typhösem Fieber oder Wechselfieber auf die Einwirkung der übelriechenden Gase zurückzuführen, muß bei dem heutigen Stande der Krankheitsätiologie zum mindesten als sehr gewagt bezeichnet werden; daß aus den schmutzigen Abwässern von Fabriken die spezifischen pathogenen Pilze von Wechselfieber und Typhus entstehen sollten, kann nicht angenommen werden.

Faßt man das zur vorliegenden Frage Vorgebrachte zusammen, so erscheinen die Befürchtungen und die Aufregung der Bewohner Herford's wohl gerechtfertigt; dieselben haben im Jahre 1885 alle die Uebelstände kennen gelernt, welche eben erörtert wurden, und sahen mit Sorge in die Zukunft, da der seit 1886 hervorgerufene bessere Zustand ihres Flusses allmählich wieder einem schlechteren Platz zu machen drohte.

C. Ist die Zuleitung der Fabrikabwässer als die Ursache der vorhandenen Verunreinigung des Werreflusses anzusehen?

Die unter A aufgeführten Untersuchungen haben schon gezeigt, daß ein Einfluß der Fabrikabwässer auf die Zusammensetzung des Werrewassers vorhanden ist. Es wurde aber schon dort betont, daß derselbe, wenigstens nach der chemischen Seite hin, durch den Einfluß, welchen die Salze in Folge ihres hohen Salzgehaltes auf das Wasser der Werre ausübt, übertroffen wird. Wenn man nur die zur Zeit der Untersuchungen Seitens des Kaiserlichen Gesundheitsamtes vorgelegenen günstigen Verhältnisse im Auge behält, so kann nicht die Fabrik allein für den alsdann nur geringen Verunreinigungsgrad verantwortlich gemacht werden. Wucherungen von Beggiatoa, wie sie charakteristisch für verunreinigte Flußläufe sind, haben sich damals auch oberhalb der Begamündung in der Werre vorgefunden, und ist damit der Beweis erbracht, daß dieselbe an und für sich schon (wenn auch nur in mäßigem Grade) verunreinigtes Wasser führt.

Was dagegen die plötzlich auftretenden und kürzere oder längere Zeit andauernden Verunreinigungen anlangt, welche mit Fischsterben, Schlammablagerung, Entwickelung übler Gerüche einhergehen, so ist für deren Zustandekommen in erster Linie die Stärkefabrik in Salzuflen verantwortlich zu machen. Andererseits soll nicht bestritten werden, daß für die Größe der Verunreinigung, wie sie bei Herford zeitweise angetroffen wurde, noch andere Momente als mitbedingend anzusehen sind.

Die Hauptklage der Bewohner Herford's richtete sich zu den Zeiten hochgradiger Verunreinigung gegen die von dem Schlamme und den auf der Oberfläche des Wassers schwimmenden Fladen (Pfannkuchen, Knollen) ausgehenden üblen Gerüche. Die Untersuchungen des Schlammes haben nun durchweg ein Gemisch von abgestorbenen und faulenden Resten höherer und niederer Pflanzen mit darauf wuchernden Algen und niederen Pilzen ergeben. Besonders fand sich regelmäßig Beggiatoa alba, welche

als die Ursache des aus dem Schlamme sich entwickelnden Schwefelwasserstoffes anzusehen ist; neben diesen wurden meist Diatomeen, Oscillarien, Mikrokokken und Bacillen, häufig auch Spirillen gefunden, somit eine reiche Vegetation niederer Lebewesen auf der Grundlage eines guten Nährbodens.

Derartige Vegetationen gehen nicht direkt aus der Fabrik ab, sondern entstehen erst im Flusse, und zwar höchst wahrscheinlich auf folgende Weise. Wird schmutziges, sei es ungereinigtes oder aus den unteren Schichten der Klärteiche stammendes Wasser in den Fluß abgelassen, so fallen die darin suspendirten Stoffe je nach der Geschwindigkeit des Wassers früher oder später zu Boden; sie bilden in Folge ihres hohen Gehaltes an organischen Stoffen einen guten Nährboden für die erwähnten niederen Organismen. Diese, an und für sich im Flußbette vorhanden, entwickeln sich nun reichlich, und so entstehen die graulichen Ueberzüge auf Steinen, Wasserpflanzen und in das Wasser hängenden Sträuchern. Eine spezifische Eigenschaft der Beggiatoaarten ist die Entwickelung von Schwefelwasserstoff; doch mögen wohl auch andere Pilze Gase entwickeln. Diese Gase sammeln sich im Innern des Gewirres der Pilzwucherung an und heben endlich, wenn ihre Menge groß genug geworden ist, eine größere Masse mit sich an die Oberfläche, wo diese als Fladen oder Pfannkuchen schwimmend weitergeführt werden. Ihre Farbe ist schwarz; verrührt man sie im Wasser, so färben sie dasselbe wie Tinte. Referent hatte zwar keine Gelegenheit in der Werre die eben geschilderte Entstehungsart der Fladen zu beobachten, wohl aber konnte er vor Kurzem bei Altenburg in sogenannten Schlammfängen das Auftauchen schwarzer Kuchen an die Oberfläche unter Entwickelung großer Gasblasen sehen. Die Schlammfänge machten den Eindruck, als koche es am Grunde derselben.

Eine besonders günstige Gelegenheit für die eben beschriebene Fladenbildung müssen offenbar jene Stellen im Flusse abgeben, an denen eine Verlangsamung der Stromgeschwindigkeit eintritt, also an allen Erweiterungen des Querschnittes, in Buchten am Ufer, in Löchern im Flußbett — solche kommen auch in der Werre oberhalb Herford vor —, ganz besonders aber auch an Wehren, da deren Anlage immer eine Verbreiterung des Flußbettes bedingt.

Für die Richtigkeit der eben geäußerten Anschauungen spricht der Umstand, daß in der Nähe der Stärkefabrik die Verunreinigung mit schwimmendem Schlamme viel geringer gefunden wurde, als in der Nähe von Herford. Einer der früheren Begutachter, Dr. Skalweit, konnte auf Grund seiner Beobachtungen speziell den Theil der Werre zwischen Herford und Ahmsen (1 km oberhalb Herford) geradezu als einen Sumpf erklären. Oberhalb Werl fand er nur eine beschränkte Menge von Algen angesammelt, die Hauptmasse auf dem Boden und in Fäulniß begriffen, jedoch wurde hier die Luft nicht verpestet; wohl aber war bei Herford, besonders in den Badeanstalten und in der B'schen Mühle sehr penetranter Geruch in Folge der schwimmenden Fladen vorhanden.

Somit ist eine gewisse Beschaffenheit des Flusses bestimmend für die Größe der Verunreinigung, welche letztere jedoch hauptsächlich durch die Fabrik bedingt ist.

Es ist hier der Ort, auf ein anderes von Seite der Fabrik in den Streit eingeführtes Moment näher einzugehen, nämlich eine angebliche Verunreinigung der Werre durch die Zuckerfabrik in Lage.

In der That ist die Möglichkeit, daß genannte Zuckerfabrik wenigstens einen gewissen Antheil an der beobachteten Verunreinigung haben könne, nicht ganz auszuschließen. Regierungsrath Dr. Wolffhügel hat die Verhältnisse näher untersucht. Als er in Lage anwesend war, fand er das Flußbett der Werre unterhalb der Zuführung der Abwässer der Zuckerfabrik mit Beggiatoawucherungen so reichlich bewachsen, daß dadurch die in der Salze und Bega, sowie in der Werre, unterhalb der Einmündung der Bega, gefundenen Verhältnisse entschieden in den Schatten gestellt wurden. Dieser schlimme Zustand machte sich bis auf eine Entfernung von 1 km hin noch bemerkbar; von da ab aber wurde wieder ein besserer Zustand des Flusses beobachtet, so daß angenommen werden konnte, daß bis Salzuflen der Einfluß der Zuckerfabrik sich erschöpft haben müsse.

Die geschilderten Wucherungen sollen erst seit dem Bestehen der Zuckerfabrik aufgetreten sein, d. h. seit 1884/85, sie sollen nach Angabe eines in einer nahegelegenen Sägemühle beschäftigten Mannes, welcher von denselben in ähnlicher Weise zu leiden hat, wie die Müller in Herford, im Sommer zurücktreten, da zu dieser Zeit die Fabrik nicht arbeitet. Die eigentliche Campagne derselben dauert von September bis Anfang oder Ende Dezember; während der übrigen Monate steht die Fabrik still, und ergeben sich daher auch keine Abwässer. Regierungsrath Dr. Wolffhügel, welcher Anfangs Dezember in Salzuflen und Lage war, konnte die Folgen des Betriebes deutlich wahrnehmen. Referent unterließ es, einen Ausflug dahin zu machen mit Rücksicht auf die gute Beschaffenheit der Werre oberhalb Salzuflen und in der Erwägung, daß zu jener Zeit die Fabrik nicht arbeitete.

Zieht man alle angegebenen Umstände in Betracht, so kann man vom rein theoretischen Standpunkte aus eine gewisse Betheiligung der Fabrik in Lage an der Verunreinigung der Werre bei Herford nicht in Abrede stellen; sie ist vielleicht verantwortlich zu machen, für den geringen Grad der Verunreinigung, welcher sich konstant in der Werre vorzufinden scheint, der aber, da er Niemanden belästigt oder schädigt, zu Klagen keine Veranlassung giebt. Vom rein praktischen Standpunkte aus angesehen tritt dagegen die Betheiligung der Zuckerfabrik gegenüber dem Einflusse der Stärkefabrik völlig in den Hintergrund. Schon der Umstand, daß die erstere nur während 3 bis 4 Monaten im Jahre arbeitet, und zwar gerade im Herbst und zu Anfang des Winters, während welcher Zeit die schlimmen Erscheinungen in Herford immer zurückgehen, macht es unmöglich, der Zuckerfabrik eine große Bedeutung zuzuschreiben. Gerade im Sommer, wenn in Herford die Verunreinigung am schlimmsten wird, steht die Zuckerfabrik schon lange stille, und die durch ihre Abwässer verursachte Verunreinigung der Werre geht zurück, der Fluß reinigt sich.

Was aber am entschiedensten für den vorwaltenden Einfluß der Stärkefabrik zu Salzuflen spricht, ist die Thatsache, daß, als im Jahre 1885 die Werre bei Herford so hochgradig verschlammt war, der Zustand nach der Einrichtung von Reinigungsvorrichtungen für die Abwässer der Fabrik ein so viel besserer wurde, so daß man ihn Ende 1886 und in der ersten Hälfte des Jahres 1887 als einen befriedigenden bezeichnen konnte. Es ist damit bewiesen, daß die Fabrik in Salzuflen in der Lage ist, durch

geeignete Reinigung ihrer Abwässer die hochgradige Verunreinigung der Werre hintanzuhalten; wenn ab und zu vorübergehende Verunreinigungen wieder vorkamen, und neuerdings sogar wieder dauernd der Zustand der Werre ein schlimmerer geworden ist, so kann nur ein mangelhafter Betrieb der Reinigung in Salzuflen die Schuld tragen. Der Versuch, einen Theil der Schuld auf die Fabrik in Lage abzuwälzen, ist als ungerechtfertigt zurückzuweisen.

D. Tragen die bei Herford befindlichen Stauanlagen zu einer Steigerung der durch die Wasserverunreinigung herbeigeführten Uebelstände bei, und in welchem Grade?

Die Antwort auf die vorstehende Frage kann schon aus den im Abschnitt C enthaltenen Darlegungen entnommen werden. Es wurde dort erörtert, daß die in erster Linie die Belästigung der Bewohner Herfords bedingenden pflanzlichen Wucherungen im Flußbette nicht aus der Fabrik in Salzuflen entstammen, wohl aber in Folge der von jener verursachten Verunreinigung des Flusses sich entwickeln. Dies findet am ehesten da statt, wo durch Verlangsamung des Wasserlaufes die im Wasser suspendirten festen Theile zu Boden sinken können, und hierzu bietet sich besonders oberhalb von Wehren eine günstige Gelegenheit.

Es ist daher der Einwand Seitens der Stärkefabrik in Salzuflen, daß durch die Stauvorrichtungen zu Herford die hochgradige Verunreinigung der Werre mitbedingt werde, bis zu einem gewissen Grade berechtigt.

Gegen diesen Einwand und das daran sich anschließende Ansinnen, die bestehenden Schleusen öfter zu ziehen, als dies für gewöhnlich geschieht, wird von Seite der Stadt unter Anführung verschiedener Momente Einspruch erhoben.

Erstens wird betont, daß die Wehre schon viel früher als die Stärkefabrik bestanden haben, und niemals vor Errichtung der letzteren eine Verunreinigung der Werre beobachtet worden sei; dieselben könnten daher auch jetzt nicht für die schlimmen Zustände, wie sie 1885 aufgetreten sind, verantwortlich gemacht werden.

So richtig die Feststellung bezüglich des Alters der Wehre ist, so unrichtig ist die daraus abgeleitete Folgerung. Wenn früher die Werre oberhalb Herford nicht verunreinigt war, so konnten auch die als Klärbassins wirkenden Wehre nicht durch diese ihre Eigenschaft eine Verunreinigung des Flusses erzeugen; nachdem aber seit einer Reihe von Jahren die Abwässer der Stärkefabrik dem Flusse thatsächlich große Mengen von Schmutzstoffen zuführen, ist es nicht von der Hand zu weisen, daß diese sich unmittelbar vor den Wehren, aber auch innerhalb des Staues absetzen und nun für vorhandene entwickelungsfähige Keime einen guten Boden abgeben.

Es wird alsdann von Seite des Magistrates von Herford betont, daß das Ziehen der Schleusen nicht im Stande sei, die einmal bestehenden Mißstände zu beseitigen.

Diese Angabe stützt sich wesentlich auf eine einzige Beobachtung, welche zur

schlimmsten Zeit im Jahre 1885 gemacht worden ist. Damals wurde an zwei aufeinander folgenden Tagen (am 19. und 20. Juli 1885) eine Spülung der Werre vorgenommen. Als am zweiten Tage das gleiche Resultat gewonnen wurde, wie am ersten Tage, nämlich der Abfluß eines wie Tinte aussehenden stinkenden Wassers, glaubte man sich von einer fortgesetzten Spülung keinen Erfolg versprechen zu dürfen. Liest man aber die Schilderungen des damaligen Zustandes in den Akten nach, so überrascht es gar nicht, daß zwei an aufeinander folgenden Tagen ausgeführte Spülungen noch keinen Erfolg hatten; die Verschlammung hatte eben damals einen zu hohen Grad erreicht und erstreckte sich noch über die Stauhöhe der Wehre hinaus gegen die Fabrik zu, wie ein Reskript der Königlichen Regierung zu Minden vom 12. Juni 1885 feststellte. Solche Verschlammungen werden nicht in einem oder zwei Tagen beseitigt, dazu bedarf es viel längerer Zeit, wenn es überhaupt möglich ist, schon bestehende Verschlammungen, d. h. üppige Wucherungen niederer Pflanzen durch Spülung zu entfernen.

Derartige Maßregeln können überhaupt nur prophylaktisch wirken, wenn sie den abgesetzten Schlamm wegführen, bevor er durch das Wachsthum der Algen und Pilzfäden zu zusammenhängenden Kuchen umgewandelt und am Boden des Flußbettes befestigt worden ist. Ist der letztere Zustand einmal eingetreten, so kann durch zeitweiliges Ablassen des Wassers gewiß nicht mehr soviel erreicht werden, wie vorher.

Sodann wird noch die eben erwähnte Thatsache, daß die Verschlammung sich im Jahre 1885 auch oberhalb des Staues des Bergerthorwehres bis zur Fabrik in Salzuflen erstreckte, Seitens der Stadt zum Beweis dafür angeführt, daß sich die Verschlammung der Werre unabhängig von dem Herforder Stau vollzogen habe.

Dieser Beobachtung steht jedoch eine andere gegenüber, welche aus dem gleichen Jahre (Monat August) stammt, und von dem Seitens des Königlichen Landgerichtes Bielefeld zur Abgabe eines Gutachtens berufenen Chemiker Dr. Skalweit gemacht worden ist. Derselbe konstatirte, daß die Werre nur zwischen Herford und Ahmsen, soweit der Aufstau reicht, versumpft war, oberhalb Ahmsen sei der Zustand des Flusses viel besser gewesen.

Abgesehen davon aber ist gegen jene Aufstellung von Seite der Stadt einzuwenden, daß sehr wahrscheinlich bei so hochgradiger Verunreinigung der Werre, wie sie im Jahre 1885 allgemein zugegeben wird, der Einfluß der Wehre gänzlich zurücktrat und wegen der allgemeinen Verschlammung des Flußbettes nicht mehr beobachtet werden konnte. Wenn die Wirkung des Staues zwischen Herford und Ahmsen nicht gesehen werden konnte, so ist daraus doch nicht das thatsächliche Fehlen dieser Wirkung zu entnehmen.

Die letztere trat im Sommer 1887 wieder deutlicher hervor, nachdem der Fluß im Laufe des Jahres 1886 und 1887 zu einem verhältnißmäßig guten Zustand zurückgeführt worden war. Referent war in der Lage festzustellen, daß oberhalb des Bergerthores und in der Nähe der Badeanstalten das Wasser der Werre viel unreiner aussah, als an allen übrigen besichtigten Punkten; soweit dasselbe stagnirte, konnte kein Grund gesehen werden, und war auch die Oberfläche des Wassers wie angehaucht. Allerdings

erstreckte sich dieser Befund nicht bis Ahmsen; es war aber auch, wie schon gesagt, der Zustand des ganzen Werrebettes ein besserer als sonst.

Es kann daher nicht zugegeben werden, daß den Stauvorrichtungen bei Herford kein Einfluß auf die Verunreinigung der Werre bei Herford zukomme, doch läßt sich das Maß dieses Einflusses zahlenmäßig oder sonst genau nicht feststellen.

Auf die Handhabung der beweglichen Schleusen wird im nächsten Abschnitte noch näher einzugehen sein.

E. Welche Maßregeln erscheinen geboten, um den fraglichen Uebelständen in wirksamer Weise abzuhelfen?

Um zu einer erschöpfenden Beantwortung dieser Frage zu gelangen, empfiehlt es sich zunächst, die Hauptursache der aufgetretenen Uebelstände näher zu betrachten, nämlich die Fabrikabwässer und deren Behandlung. Die Stärkefabrik in Salzuflen umfaßt außer der eigentlichen Stärkefabrik noch verschiedene Betriebe, deren Erzeugnisse in letzter Linie in der Stärkefabrik Verwendung finden; so versehen eine Pappefabrik nebst Druckerei und eine Kistenfabrik das Etablissement mit den nöthigen Verpackungsmaterialien, eine Sodafabrik mit Soda zur Aufschließung des Reises, eine Gasfabrik mit Licht. Außer den Abwässern 1. der Stärkefabrik, 2. der Pappefabrik, 3. der Sodafabrik, 4. der Gasfabrik, sind noch in Betracht zu ziehen 5. die Niederschlagswässer, welche durch ein eigenes Entwässerungssystem aus dem Areale der Fabrik abgeführt werden, und die Hauswässer der Konsumanstalten und Arbeiterwohnungen. Bei letzteren sind die Exkremente nicht zu berücksichtigen, da sie durch Abfuhr beseitigt werden.

1. Das Abwasser der Stärkefabrik ist eine sauer reagirende weißliche Flüssigkeit, aus welcher zuletzt durch Absetzenlassen in großen Cisternen im Souterrain der Fabrik noch eine gewisse Menge Kleber gewonnen worden ist. Aller Kleber sinkt jedoch nicht zu Boden, das Wasser geht weißlich getrübt ab. Tabelle 5, Analysen 1, 2 und 3, geben ein annäherndes Bild von der Zusammensetzung dieses Wassers; es zeichnet sich aus durch hohen Rückstand, hohen Chlor- und Schwefelsäuregehalt und reichliche Mengen organischer Substanzen. Die Menge der suspendirten Stoffe ist ebenfalls nicht unerheblich; nur der Kalkgehalt erscheint ungefähr ebenso hoch wie der des Begawassers, welches zum Betriebe verwendet wird.

2. Das Abwasser der Pappefabrik stellt eine schmutzige, schwarzbraune, muffig riechende, undurchsichtige Flüssigkeit dar, deren Zusammensetzung aus Tabelle 5, Analysen 4 bis 8, annähernd ersichtlich wird. Diese Analysen gehen überhaupt und besonders in einzelnen Rubriken ziemlich weit auseinander, wie dies wohl vorausgesetzt werden kann, doch zeigen sie gegenüber der Zusammensetzung des Begawassers einen bedeutend höheren Gehalt an allen in Betracht kommenden Stoffen.

3. In der Sodafabrik kommt das sogenannte Ammoniakverfahren zur Anwendung. Aus Steinsalz wird durch Einwirkung von Ammoniak und Kohlensäure doppeltkohlensaures Natron gewonnen und durch Filtriren entfernt; aus der hierbei sich ergebenden Chlor-

Tabelle 5.

Zusammensetzung der Abwässer der Stärkefabrik Salzuflen.

Milligramme in 1 Liter Wasser.

Bezeichnung der Probe	Zeit der Entnahme	Untersucht von	Suspendirte Stoffe mg	Rückstand mg	Glühverlust mg	Chamäleonverbrauch mg	Chlor mg	Schwefelsäure mg	Salpetersäure mg	Ammon. mg	Kalk mg
1. Abwasser der Stärkefabrik ungereinigt . . .	15. März 87	Prof. König	225,2	1 064,8	176,0	409,6?	284,0	278,6	—	—	112,4
2. "	15. April 87	"	127,6[1])	2 775,2	1 242,0	3 200,0?	383,1	219,5	—	—	108,8
3. "	28. Juni 87	K. G.-A.	70,0	2 175,0	375,0	108,8	604,0	199,7	—	0,7	115,0
4. Abwasser der Pappefabrik ungereinigt . . .	15. März 87	Poppe	357,0	1 128,0	330,0	444,6	75,0	301,2	—	—	263,7
5. "	15. April 87	"	—	2 375,5	538,5	532,1	731,3	216,1	—	—	240,8
6. "	15. März 87	Prof. König	593,2	984,0	302,0	588,8	71,0	239,2	—	—	253,2
7. "	15. April 87	"	362,0[1])	1 964,4	416,4	800,0	596,4	233,0	—	—	289,6
8. "	13. Juli 87	K. G.-A.	500,0	952,0	360,0	202,0	80,0	133,7	—	—	200,0
9. Abwasser der Sodafabrik . .	15. März 87	Poppe	—	120 000,0	—	—	63 146,0	756,4	—	—	17 651,2
10. "	15. April 87	"	—	132 200,0	—	—	72 420,0	640,6	—	—	22 210,0
11. "	15. März 87	Prof. König	—	109 550,0	—	—	63 900,0	700,0	—	—	25 520,0
12. "	15. April 87	"	—	118 690,0	—	—	70 290,0	570,0	—	—	22 860,0
13. Kondens-Wasser	15. März 87	Poppe	—	410,0	102,0	4,7	54,6	77,2	—	—	98,0
14. " "	15. März 87	Prof. König	—	421,2	86,8	19,6	53,2	70,1	9,7	—	113,2
15. " "	3. Dez. 86	K. G.-A.	—	420,0	95,0	6,1	70,0	53,5	5,6	—	108,0
16. " "	28. Juni 87	"	—	470,0	127,5	13,0	62,0	63,0	—	—	115,0

ammoniumlösung wird das Ammoniak durch Destillation mit Kalk abgetrieben und wieder zur Gewinnung des doppeltkohlensauren Natrons verwendet. Der Rückstand enthält außer Chlornatrium große Mengen Chlorcalcium; aus letzterem wird in Salzuflen durch Zusatz von Schwefelsäure Gips ausgeschieden, welcher in der Fabrikation Verwendung findet; was dann noch übrig bleibt, ist zu keiner weiteren Ausbeute tauglich und geht ab. Die Zusammensetzung dieses nicht immer fließenden Abwassers ist nach Poppe und König die in Tabelle 5, Analysen 9—12, mitgetheilte; die Mengen gelöster Stoffe sind außerordentlich groß, es sind mehr als 100 g im Liter enthalten.

4. Das Abwasser des Gasfabrik soll nach Angabe der Fabrikleitung in der Sodafabrik Verwendung finden; der hohe Ammoniakgehalt des Gaswassers ermöglicht eine rentable Destillation. Das von Ammoniak befreite Abwasser gelangt in den Fluß.

5. Eine Analyse der übrigen Abwässer ist nicht vorhanden; eine Gelegenheit zum Auffangen von Proben war nicht gegeben; sie dürften auch wohl im Vergleiche mit den übrigen Abwässern der Fabrik von untergeordneter Bedeutung sein.

---

[1]) nur organisch.

6. Endlich ist noch besonders das Kondensationswasser von den Dampfmaschinen zu erwähnen. Dasselbe zeichnet sich durch seine hohe Temperatur aus, (40° C am 28. Juni 1887) besitzt dumpfen Geruch und schwach getrübtes, gelbliches Aussehen. In Tabelle 5 sind Analysen desselben mitgetheilt, welche keinen wesentlichen Unterschied gegenüber dem Begawasser erkennen lassen. Es ist darin eine Bestätigung für die Angabe, daß fragliches Wasser nur Kondensationswasser sei, zu erblicken.

Alle diese Abwässer gingen früher ungereinigt in die beiden Flüsse Salze und Bega; erstere nahm das Kondenswasser, letztere alle übrigen Abwässer auf. Erst als im Jahre 1885 die mehrfach erwähnten schlimmen Zustände der Werre die Fürstlich Lippe'sche Regierung veranlaßten, der Fabrik die Auflage zu machen, ihre Abwässer nicht mehr ungereinigt in die Flüsse abzulassen, begann die Fabrik mit diesbezüglichen Versuchen, ist aber, wie von vornherein erwähnt werden muß, noch nicht über das Stadium des Experimentirens hinausgekommen. Zur Zeit der Besuche durch die Kommissare des Kaiserlichen Gesundheitsamtes waren folgende Einrichtungen zu gedachtem Zwecke vorhanden.

Das Abwasser der eigentlichen Stärkefabrik gelangt in dem Absetzkastenraume, (vergl. den Grundriß Tafel V) nach einem Kasten F, aus welchem es durch einen Pulsometer nach dem Vertheilungskasten K gehoben wird. In diesem erfolgt der Zusatz von Chemikalien, nämlich Kalkmilch und Kiserit (schwefelsaure Magnesia); früher wurde an Stelle des Kiserits Wasserglas verwendet. Die Kalkmilch wird in den Rührkästen zum Kalklöschen angemacht; zur Lösung des Kieserits dient ein außerhalb des Gebäudes stehender Kessel.

Von dem Vertheilungskasten K aus können durch Schieberstellung zwei verschiedene Wege gegeben werden: entweder fließt das Wasser durch das Rohr cc nach den Rieselfeldern oder durch die Leitung bb über den Bahndamm und die Bega hinweg nach einem zweiten Vertheilungskasten K_1, von welchem aus die Vertheilung nach den Klärbassins erfolgt.

Die Abwässer der Sodafabrik und Pappefabrik vereinigen sich — die Zeichnung entspricht nicht völlig der Beschreibung — in einem Kanal, welcher von a herkommend, Kalkmilch führt und aus einem in der Sodafabrik befindlichen Gefäße Eisenvitriol zugeführt erhält. Die so hergestellte Mischung fließt durch den Kanal aa über Bahndamm und Bega weg nach einem Punkte f hin; von diesem gehen wieder zwei verschiedene Gräben ab: der eine leitet die Flüssigkeit nach den links der Bega belegenen Rieselfeldern, der andere in das Klärbassin I B. An diesem Punkte f kommt auch das Wasser der Stärkefabrik hinzu; es kann somit ebenfalls auf die Rieselfelder links der Bega oder in die Klärteiche eingeleitet werden.

Die Abwässer aus den Konsumanstalten, der Arbeiterkasernen und der Entwässerungsanlage vereinigen sich in dem sogenannten alten Kanale und gelangen aus diesem in den Kasten F, aus welchem sie gemeinsam mit den Abwässern der Stärkefabrik gehoben werden. Jenes Stück des alten Kanales zwischen dessen tiefstem Punkte und der Bega ist durch einen Schieber verschlossen, welcher aber bei starken Regengüssen gezogen werden muß, um die große Menge Regenwasser nach der Bega abzulassen. Gewerberath Raether hat, wie schon angeführt, darauf aufmerksam gemacht, daß die

Konstruktion dieses Kanales die Möglichkeit gebe, auch ungereinigtes Kleberwasser nach der Vega hin abzuführen.

Wie aus dem Lageplan ersichtlich wird, sind 4 Klärbassins vorhanden, d. h. einfache Gruben, zum Theil durch Ausheben von Erdreich, zum Theil durch Aufführen von Erddämmen hergestellt; sie haben keine regelmäßige Gestalt, weshalb auch ihr Fassungsvermögen nicht angegeben werden kann.

Die Einrichtung derselben und der Weg, welchen das Schmutzwasser zurückzulegen hat, wird aus der Zeichnung ersichtlich. Jedes Bassin kann für sich durch eine Schleuse ıS, ııS, ıııS, ıvS entleert werden, wenn es gereinigt werden soll. Das Wasser fließt dann bis auf den tiefsten Punkt ab, wobei allerdings viel Schlamm mitgerissen werden muß. Während der Herausnahme des Schlammes arbeiten die übrigen 3 Bassins weiter.

An das dritte Bassin schlossen sich sogenannte Lüftungsanlagen an; diese bestanden im Juli 1887 aus 2 Gradirwerken und einer Anlage mit Drahtnetzen. Das Wasser, welches geklärt aus Bassin ıııB abfloß, wurde auf durchlöcherte Rinnen geleitet, floß durch diese über die Reisigbüschel bezw. Metallgitter, um hierbei ozonisirt zu werden.

Es können somit an folgenden Stellen Wässer aus der Fabrik in die Vega gelangen:

a) am rechten Ufer einige Meter unterhalb eines Kanales, durch welchen Wasser aus der Vega der Fabrik zugeführt wird; hier mündet der sogenannte alte Kanal, namentlich bei Regengüssen funktionirend;

b) am linken Ufer:

1. einige Meter unterhalb der Einmündung des sogenannten alten Kanals; hier befindet sich der unterirdische Auslaß r für die Klärbassins I, II und III;
2. durch die oberirdischen Abflußrinnen der Gradirwerke und Siebanlagen;
3. durch den Auslaß des IV. Klärbassins.

Soll der Zweck der ganzen Anlage wirklich erfüllt werden, so dürfen nur gereinigte Abwässer in die Vega gelangen, diese aber können nur durch die Abflußrinnen von den Metallsieben und Gradirwerken abfließen.

Der Erfolg der chemischen Reinigung, bestehend in Präzipitirung und Klärung, läßt sich durch Analysen kaum genau darstellen. Die Menge der Abwässer ist eine wechselnde und noch mehr die Zusammensetzung derselben; so fließen die Abwässer der Stärkefabrik regelmäßig, die der Sodafabrik nur zeitweise. Da sie aber schließlich alle vereinigt werden, so läßt sich höchstens durch sehr umfangreiche tagelang fortgesetzte Probeentnahmen und Analysen ein Durchschnittswerth für die einfließenden Wässer gewinnen. Gleiches müßte aber auch wieder mit den Ablaufwässern geschehen.

Für die Beurtheilung der vorliegenden Frage genügt es vollkommen, einige Analysen der gereinigt abfließenden Wässer zu übersehen, um sich ein annäherndes Bild von der Wirkung der Reinigungsanlagen zu verschaffen. Tabelle 6 enthält einige solche von verschiedenen Beobachtern ausgeführte Analysen.

Dieselben ergeben insgesammt eine bedeutende Anreicherung der Schmutzwässer, Tabelle 5, mit gelösten Stoffen, mit Ausnahme der Abwässer der Sodafabrik. Offenbar tragen der hohe Salzgehalt dieser letzteren, dann aber auch der Zusatz der Chemikalien

Tabelle 6.

Zusammensetzung der chemisch gereinigten Abwässer.

Bezeichnung des Wassers.	Zeit der Entnahme	Untersucht von	Susp. Theile mg	Rückstand mg	Glühverlust mg	Chamäl. verbrauch mg	Chlor mg	Schwefelsäure mg	Salpetersäure mg	Ammon. mg	Kalk mg	Entwickelungsfähige Keime in 1 ccm
1. Abfluß der Klärbassi.	15. 3. 87.	Poppe	0	4429,0	660,0	456,4	1549,3	248,0	Spur	—	870,9	—
2. do.	15. 3. 87.	König	0	4556,0	614,0	845,6	1782,7	242,5	13,5	—	959,5	wenige
3. do.	. 2. 87.	K.G.A	337,5	4092,5	577,5	168,2	1810,0	229,5	0	vorh.	564,5	—
4. do.	11.6. 87.	„	13,0	4315,0	783,0	580,0	1570,0	247,4	0	1,3	612,0	—
5. do.	28. 6. 87.	„	0	4517,5	665,0	150,2	1720,0	277,5	0	3,3	710,0	20 000—21 000
6. do. vor den Sieben.	13. 7. 87.	„	0	4145,0	840,0	471,4	1354,0	280,3	0	2,5	480,0	
7. do. nach den Sieben	13. 7. 87.	„	0	4105,0	1150,0	440,0	1380,0	231,0	0	1,5	480,0	309 000
8. do. neben dem Gradirwerke.	21. 7. 87.	„	0	4392,5	965,0	576,0	1600,0	—	—	1,4	605,0	
			in 1 Liter Wasser									

und wahrscheinlich auch die Verdunstung von Wasser von der Oberfläche der Klärbassins gemeinsam dazu bei, eine so hohe Konzentration des gereinigten Abwassers zu erzielen. Man könnte somit auf Grund der chemischen Analyse der gelösten Stoffe eher von einer Verunreinigung als von einer Reinigung der Abwässer sprechen; der Schwerpunkt dürfte aber auch hier, wie bei der Untersuchung der Flußläufe in den nicht gelösten Stoffen liegen, und diese können offenbar durch das Reinigungsverfahren beseitigt werden. Von den 8 Analysen der Tabelle 6 zeigt nur eine einzige (Nr. 3) einen Gehalt an suspendirten Stoffen, wie er bei den ungereinigten Wässern vorkommt. Die betreffende Probe wurde Seitens eines Angestellten des Magistrats von Herford entnommen. Angaben darüber, ob allenfalls eine Unregelmäßigkeit bemerkt worden sei, liegen nicht vor, es ist aber wohl im Hinblicke auf die übrigen Analysen anzunehmen, daß etwas an diesem Tage nicht in Ordnung gewesen sei.

In dem hohen Gehalte des gereinigten Abwassers an Rückstand, an organischen Stoffen, Chlor, Schwefelsäure und Kalk könnte man auf den ersten Blick geneigt sein, einen Grund gegen die Einleitung derselben in die Bega zu erblicken. Betrachtet man aber den Effekt dieser Wässer auf die Bega (siehe oben und Tabelle 2), so verliert das Bedenken an Bedeutung, denn die Vermehrung der gelösten Stoffe im Flußwasser unterhalb der Fabrik erweist sich durchaus nicht als so groß, daß daraus ernste Besorgnisse abgeleitet werden könnten.

Das Bedenkliche an den Abwässern der Fabrik sind die suspendirten Stoffe; da diese durch das Reinigungsverfahren aus dem Wasser entfernt werden können, so kann dieses im Allgemeinen als zuläßig anerkannt werden, ohne damit etwa das Verfahren schon in den Einzelheiten als ein gutes zu kennzeichnen. Ein vollkommen entsprechendes Reinigungsverfahren, bei welchem die Zusätze genau nach Menge und Beschaffenheit der Abgänge abgemessen werden müßten, läßt sich im vorliegenden Falle, soweit bis jetzt zu übersehen, bei der so verschiedenartigen Zusammensetzung der Abwässer kaum

angeben, wenigstens nicht ohne dasselbe äußerst komplizirt und damit auch kostspielig zu gestalten.

Je einfacher aber und billiger das Verfahren ist, um so eher besteht Aussicht, daß dasselbe zur Anwendung kommt und seinen Zweck erfüllt.

Sind hiernach prinzipielle Bedenken gegen die in Salzuflen angenommene Methode der chemischen Reinigung der Abwässer nicht zu erheben, so muß doch die Art und Weise, wie das Verfahren in Anwendung gebracht wird, besonders auch die vorhandenen hierzu dienenden Einrichtungen als nicht zweckentsprechend bezeichnet werden.

Schon Regierungsrath Dr. Wolffhügel hat in seinem Reiseberichte den auffallenden Unterschied hervorgehoben, welcher zwischen den der eigentlichen Fabrikation dienenden Einrichtungen im Innern der Fabrik und den zur Reinigung der Abwässer gemachten Anlagen besteht. Während jene überall den Charakter des Soliden und Zweckmäßigen tragen, machen diese den Eindruck des Provisorischen und Unfertigen; man kann sich des Eindruckes kaum erwehren, daß nur das Allernothwendigste, und auch dies nur ungern gemacht worden sei.

Dieser Vorwurf richtet sich hauptsächlich gegen die eigentlichen Klärbassins, welche, wie schon angegeben, nur große Gruben sind, nicht gemauerte und gepflasterte Behälter, wie man dies bei anderen Fabriken sieht. Dazu kommt noch, daß die Vorkehrungen zur Entleerung der Bassins, die Schleusen am tiefsten Punkte derselben angebracht sind und das Vorhandensein eines unterirdischen Auslasses.

Bei einer solchen Einrichtung ist es ganz unvermeidlich, daß der gute Erfolg der chemischen Reinigung zeitweise, wenn die Bassins geräumt werden müssen, durch das Mitabfließen von Schlamm recht unangenehm unterbrochen wird.

Es wird sich daher empfehlen, in dieser Beziehung ganz bestimmte Forderungen an die Fabrik zu stellen, dahingehend, daß

1. die bestehenden zur Klärung der Abwässer dienenden Gruben durch genügend geräumige gemauerte Klärbassins ersetzt werden;
2. daß das Ablassen des Wassers beim Reinigen der Bassins durch geeignete Vorrichtungen, welche das Ablaufen von Schlamm verhindern, bewerkstelligt werde;
3. daß der unterirdische Auslaß aus den Klärbecken beseitigt werde.

So lange diese Aenderungen im Betriebe der Reinigung nicht vorgenommen sind, kann ein Vertrauen in den guten Willen der Fabrikleitung nicht aufkommen, da nach wie vor zeitweilige stärkere Verunreinigungen des Flußwassers vorkommen müssen. Die Feinde der Fabrik — und daß deren viele sind, dafür hat dieselbe durch ihr früheres rücksichtsloses Einleiten der Abwässer in die Flüsse gesorgt — werden nicht aufhören, dieselbe zu beschuldigen, daß sie heimlicherweise oder unachtsamerweise Schmutzwässer in die Bega ablasse, so lange die unterirdischen Kanäle zur Entleerung der Bassins vorhanden sind.

Gleiches gilt auch für den in die alte Bega mündenden Kanal, an der Westfront der Stärkefabrik. Es liegen keinerlei Angaben vor, daß durch denselben Schmutz-

wässer abgeflossen seien, auch wird mit aller Bestimmtheit versichert, der Kanal sei im Innern der Fabrik vermauert worden, nachdem bei dem Wiederaufbaue der Fabrik nach dem Brande 1882 die Einrichtung getroffen worden sei, die Abwässer nicht mehr nach der Salze, sondern nach der Bega hin abzuführen. Die Kanalmündung besteht aber noch; da die Vermauerung im Innern nicht zu sehen ist, bleibt immer noch Grund zu der Annahme, daß eben doch heimlicherweise Abwässer hier abfließen können.

Es liegt daher sowohl im Interesse der Fabrik als auch der Bewohner Herford's, daß die beregten Aenderungen vorgenommen werden.

Nicht minder bedenklich als die unterirdischen Abflüsse aus den Klärbassins wurde der sogenannte alte Kanal erkannt. Allerdings müssen die Abwässer aus den Konsumanstalten und die Niederschlagswässer des ganzen von der Fabrik eingenommenen Grundstückes irgendwohin abgeführt werden, und kann es nur anerkannt werden, wenn dieselben, wie dies gegenwärtig geschieht, den übrigen Abwässern beigemischt und gereinigt werden. Da jedoch die Anlage des sogenannten alten Kanales es möglich macht, daß aus dem Sammelkasten F der Stärkefabrik bei gewissem Stande der Flüssigkeit diese in den alten Kanal abfließen und direkt in die Bega gelangen kann; so dürfte auf eine Abänderung dieses alten Kanales zu dringen sein. Die gänzliche Fortnahme des letzten Stückes wäre allerdings das durchgreifendste Mittel zur Beseitigung der bestehenden Mißstände; allein dann wäre zu befürchten, daß bei recht starken Regengüssen die großen Mengen Regenwasser, die an und für sich wohl ohne Bedenken in die Bega abgelassen werden könnten, der Fabrik nicht unerhebliche Schwierigkeiten bereiten. Solche dürften auf folgende Weise zu umgehen sein. Wird der bestehende Kanal von den Konsumanstalten so gelegt, daß ein Rückfluß aus dem Kleberwasserkasten durch ihn unmöglich ist, und daß durch ihn nur diejenige Menge Wasser, welche für gewöhnlich an regenlosen Tagen abfließt, dem genannten Gefäße zufließen kann, daß andererseits bei einem Ueberschusse über dieses Quantum ein Ueberlaufwehr in Thätigkeit tritt, welches mit dem Flusse in Verbindung steht, so wird das Regenwasser in solchen Fällen nach der Bega gehen, ohne eine übermäßige Belastung der Pumpen und Reinigungsanlagen im Gefolge zu haben. Selbstverständlich müßte eine derartige Abänderung, wie auch die übrigen an den Klärbassins vorgeschlagenen, mit behördlicher Bewilligung und unter behördlicher Aufsicht ausgeführt werden, worauf noch weiter unten zurückzukommen sein wird.

Um noch eine weitere Reinigung der Abwässer zu erzielen, als durch die Präzipitation und Klärung erreicht werden kann, hat die Fabrik Einrichtungen zur Lüftung der Abwässer getroffen: die schon erwähnten Gradirwerke und Siebe hinter dem Klärbecken IIIB. Derartige Anlagen sollen, indem sie das Wasser in dünner Schicht oder in Tropfenform vertheilen, durch Vergrößerung der Oberfläche eine lebhafte Verdunstung und Bildung von Ozon veranlassen, welches letztere alsdann, vom Wasser aufgenommen, die Zerstörung der organischen Substanzen bewirken soll. Zur Erreichung dieses Zweckes muß aber das Wasser einen längeren Weg zurücklegen, als er in den Gradirwerken zu Salzuflen vorgesehen ist. Wirksame Gradirwerke in Salinen und sonstigen Fabriken haben daher auch eine Höhe von 10—20 m, während die in Salzuflen nur mannshoch sind. Ueberdies stehen sie in einer Vertiefung des

Geländes und nahe bei einander, so daß eine frische Luftbewegung über die Wasserflächen hinweg unmöglich ist. Daß solche Anlagen nichts zu leisten vermögen, muß Jeder, der ähnliche Anlagen kennt, von vornherein erklären; es wurden aber auch um dies zahlenmäßig darzuthun am 13. Juli 1887 Proben von dem auffließenden und abfließenden Wasser entnommen; die Resultate der Untersuchung sind in Tabelle 6 Nr. 6 und 7 enthalten. Aus ihnen geht eine erheblich verbessernde Wirkung der Lüftung nicht hervor. Zwar war der Verbrauch an Chamäleon nach der Lüftung etwas gesunken, dafür aber der Glühverlust erheblich vermehrt. Rückstand, Schwefelsäure und Ammoniak haben eine Verminderung erfahren, dagegen das Chlor und die entwickelungsfähigen Keime eine Erhöhung; zur Erklärung dieses Befundes muß angenommen werden, daß sich die beiden untersuchten Proben nicht vollständig deckten.

Somit ist das negative Ergebniß eine Bestätigung der gemachten Voraussetzung und zugleich auch der Untersuchungsergebnisse des Chemikers der Stärkefabrik Herrn Schreib; auch dieser hat eine nachweisbare Wirkung der Gradirwerke und Metallsiebe auf die Abwässer nicht gefunden.

Dieselben können daher füglich in Wegfall kommen, wofern nicht die Fabrik bereit sein sollte, sie in einer wirksameren Form, d. h. mit bedeutender Höhe herzustellen. In diesem Falle würde allerdings die Anlage einer Pumpe nothwendig werden.

Außer der chemischen Reinigungsanlage sind wie schon bemerkt auch Rieselfelder vorhanden, über welche jedoch ein günstiges Urtheil nicht gefällt werden konnte. Dieselben sind weder planirt, noch drainirt; das Rieselwasser fließt von ihnen nur wenig gereinigt in die Flüsse Bega und Werre ab; zudem eignet sich auch der lehmhaltige Boden in der Umgegend von Salzuflen nur wenig für Rieselfelder. Die gemachten Erfahrungen haben aber ohnedies gezeigt, daß die Fabrikabwässer anscheinend aus praktischen Gründen zur Reinigung durch Rieselung wenig geeignet sind: die Berieselung mußte während des Sommers ausgesetzt werden, da die Rieselwässer den Gräsern einen schlechten Geschmack verliehen.

Alle diese Momente lassen die bisherige Berieselung als ein verunglücktes Experiment und die Aufgabe derselben wünschenswerth erscheinen. Allerdings soll nicht verkannt werden, daß gute Rieselfelder für die Fabrik ein wesentlicher Behelf sein könnten, um die Kosten der chemischen Reinigung herabzusetzen; allein, wie Seitens der Fabrik dem Referenten gegenüber versichert wurde, befände sich dieselbe in größter Verlegenheit, wenn es sich darum handelte, neue Ländereien für Rieselzwecke anzukaufen. Die alten vorhandenen sind nicht einmal Eigenthum der Fabrik, sondern eines benachbarten Grundbesitzers, und kann somit deren Benutzung über kurz oder lang aufgehoben werden. Unter so mißlichen Verhältnissen dürfte es das Gerathenste sein, den Rieselbetrieb gänzlich aufzugeben und allein die chemische Reinigung weiter fortzuführen.

Demnach lassen sich die an die Stärkefabrik in Salzuflen zu stellenden Anforderungen in folgende Punkte zusammenfassen.

1. Die Abwässer der Fabrik dürfen nie ungereinigt in die Flußläufe abgelassen werden; eine Ausnahme kann nur bezüglich des in die Salze durch Vermittelung der alten Bega eingeleiteten Kondens-

wassers und bezüglich des bei großen Regengüssen anfallenden Regenwassers gemacht werden.

2. Die Auswahl der Reinigungsart kann der Fabrik überlassen bleiben; unter allen Umständen aber hat dieselbe mindestens ebensoviel zu leisten, als die gegenwärtig angewendete Methode bei zweckentsprechenden Einrichtungen und bei regelrechtem Betriebe zu leisten vermag.
3. An Stelle der bestehenden, als Klärbecken dienenden Gruben sind regelrechte gemauerte Klärbassins zu errichten, genügend groß um die ganze Menge der Abwässer zu klären.
4. Bei diesen Klärbassins sind technische Vorkehrungen zu treffen, welche es ermöglichen, dieselben im Bedarfsfalle zu entleeren ohne dem Flusse größere Mengen von Schlamm zuzuführen. Diese Vorrichtungen müssen einer behördlichen Kontrole zugängig sein.
5. Die jetzt bestehenden unterirdischen Ablaßkanäle aus den Klärbassins sind zu beseitigen.
6. Die Gradirwerke und Metallgitter sind als wirkungslos zu beseitigen oder durch wirksamere derartige Apparate zu ersetzen.
7. Der sogenannte alte Kanal auf dem rechten Begaufer ist so umzubauen, daß ein Ausfließen ungereinigter Abwässer aus der Stärkefabrik nicht mehr möglich ist und nur bei Regengüssen überschüssiges Regenwasser abfließen kann.
8. Die Rieselfelder sind als in ihrer gegenwärtigen Form ungeeignet aufzugeben.

Unter Befolgung dieser Anordnungen dürfte die Fabrik unschwer in der Lage sein, den von ihr früher und auch neuerdings wieder hervorgerufenen schlimmen Zuständen in der Werre vorzubeugen.

Es wird aber auch erforderlich sein, daß die maßgebenden Fürstlichen Behörden sich nicht damit begnügen, der Fabrik die vorgenannten Auflagen zu machen, sondern dieselben sollten auch eine wirksame Kontrole sowohl bei Ausführung der vorgeschlagenen Aenderungen, als auch nachher beim weiteren Betriebe ausüben. Was eine strenge Beaufsichtigung zu leisten vermag, hat die bisherige Entwickelung der Angelegenheit gezeigt. Sowohl die Seitens der Stadt Herford, als auch die neuestens durch die Fürstlich Lippe'sche Regierung veranlaßten unangemeldeten Besichtigungen haben wesentlich zur Erkenntniß der Ursachen der beklagenswerthen Zustände in der Werre beigetragen. Andererseits ist auch sicher, daß die Fabrik in Salzuflen nicht aus freiem Antriebe, sondern erst auf das Drängen der Behörden hin Schritte gethan hat, um die durch sie hervorgerufenen Mißstände fernerhin zu verhindern.

Der auf Seite von industriellen Etablissements so häufig zu findende Widerstand gegen Auflagen, betreffend Verhütung von Belästigung oder Beschädigung von Adjazenten, ist ja wohl verständlich; denn es werden damit Ansprüche auf Geldausgaben erhoben, welchen keine oder nur ganz ungenügende Einnahmen — etwa beim Rieselbetriebe ꝛc. — gegenüberstehen. Das allgemeine Wohl verlangt aber derartige Opfer

und deshalb muß es als Pflicht der zuständigen Behörden erklärt werden, darüber zu wachen, daß sie auch gebracht werden.

Eine wirksame Kontrole wird im vorliegenden Falle nur möglich sein, wenn dieselbe schon bei Ausführung der Aenderungen beginnt, indem diese selbst so vorgenommen werden müssen, daß die späteren Revisionen leicht ausführbar bleiben.

Eine wichtige Aufgabe für die zuständige Behörde wird auch die Ueberwachung etwaiger Erweiterungen der Fabrik sein; die Behandlung der hierbei zu erwartenden Abwässermengen ist dann jedesmal nach den gleichen Prinzipien, wie es mit den jetzigen geschehen soll, vorzuschreiben und durchzuführen.

Aber auch noch eine weitere Anregung behufs Reinhaltung der Werre möchte an dieser Stelle gegeben werden. Dieselbe betrifft die Behandlung bezw. Entfernung der im Bette der Salze, auch in der Werre und Bega wachsenden Wasserpflanzen. Dieselben werden zu Zeiten, wenn sie in Folge üppigen Gedeihens den Fluß stauen, nur abgemäht, ohne herausgenommen zu werden. Die Folgen dieses Verfahrens sind, daß die abgemähten Gewächse irgendwo angeschwemmt werden, in Fäulniß übergehen und so das Wasser verunreinigen. Eine regelmäßige Auskrautung des Flußbettes unter Fortnahme der Pflanzenreste erscheint daher nothwendig.

Schließlich ist aber auch noch den zuständigen Königlich preußischen Behörden, bezw. dem Stadt-Magistrate von Herford Anregung zu geben, auch ihrerseits zur Reinhaltung der Werre nach Möglichkeit beizutragen.

In den vorhandenen Stauwehren wurden nicht zu unterschätzende Faktoren für die Entwickelung der Flußverunreinigung erkannt. Dieselben werden allerdings, so lange der Fluß ganz reines Wasser führt, keine Veranlassung zu einer Verschlammung geben aber andererseits kann doch auch eine richtige Handhabung derselben viel dazu beitragen, die bestehenden Zustände zu verbessern und der Entwickelung weiterer Verunreinigung vorzubauen. Die Aufstauung größerer Wassermassen und zeitweiliges Ablassen derselben ist in der Kanalisationstechnik ein häufig angewandtes Mittel geworden, um Kanäle vor Verschlammung zu schützen, und zwar nicht nur die unterhalb gelegenen, sondern auch die oberhalb der Schleuse befindlichen Strecken. Es liegt daher nahe genug, auch im vorliegenden Falle, und für die Zukunft, wenn Seitens der Fabrik keine ungereinigten Abwässer mehr zufließen werden, sich von einem möglichst häufig — vielleicht nur auf kürzere Zeit — vorzunehmenden Ziehen der Schleusen das Beste für die Reinhaltung der Werre zu versprechen. Wenn neuerdings der Königliche Kreisphysikus befürwortet, das Ziehen der Schleusen gänzlich zu unterlassen, da dabei jedesmal eine hochgradige Belästigung ja selbst Gefährdung der Gesundheit der Bewohner Herfords verursacht werde, so muß dem gegenüber die Befürchtung ausgesprochen werden, daß eine Befolgung dieses anscheinend ganz guten Rathes nur eine Verschlimmerung der Sachlage herbeiführen könnte. Gänzlich kann das Ziehen der Schleusen nicht unterlassen werden, schon mit Rücksicht auf die Müller in Herford, welche zeitweise Reparaturen vorzunehmen haben; sollte es aber wirklich nur auf diese Fälle beschränkt werden, so würden dann die Folgen des Nichtziehens während längerer Zeit nur um so intensiver auftreten, da das langedauernde Anstauen nur eine Zunahme der Verschlammung zur Folge haben könnte.

Neben möglichst häufigem Ziehen der Schleuse an den Herforder Stauwehren ist der Stadt Herford auch sonst noch Sorge für Reinhaltung zu empfehlen und insbesondere die Fernhaltung von Abwässern aus industriellen Anlagen aus dem Bette der Werre ans Herz zu legen.

Der Zufall wollte es, daß Referent einen recht schlimmen Fall von Verunreinigung des ganz klaren Werrewassers vor seinen Augen in Herford entstehen sah, und auf eine wenige Schritte oberhalb der B.'schen Mühle gelegene Färberei zurückführen konnte. Derartige Fälle können nur dazu dienen, die Werre auch unabhängig von der Fabrik in Salzuflen zu verschlammen; auf ihre Beseitigung ist daher großes Gewicht zu legen.

Endlich sei noch, einer Anregung aus der Mitte der Konferenz vom 22. Oktober 1887 Folge gebend, darauf aufmerksam gemacht, daß in dem Bette der Werre oberhalb Herford, in der Nähe der Ziegelei Löcher vorhanden sein sollen, herrührend von früherer Entnahme von Sand aus dem Flußbette. Diesen Löchern kommt, wenn auch in geringerem Maße dieselbe Bedeutung zu, wie den Wehren und Buchten. Das Wasser in ihnen stagnirt und giebt zur Entwickelung von Schlamm und Pilzvegetationen günstige Gelegenheit. Letztere dürften sich durch Einfüllen mit Kies oder Sand beseitigen lassen.

Berlin, den 12. November 1887.

Untersuchungen über die Wirksamkeit verschiedener chemischer Desinfektionsmittel bei kurz dauernder Einwirkung auf Infektionsstoffe.

Von

Dr. H. Jaeger,

Königlich Württembergischer Stabsarzt, kommandirt zum Kaiserlichen Gesundheitsamte.

Die neueren Untersuchungen auf dem Gebiete der Desinfektion haben gezeigt, daß die pathogenen Bakterien sich wie nach Form und Wachsthumserscheinungen so auch in ihrem Verhalten gegenüber chemischen Stoffen erheblich von einander unterscheiden: man weiß jetzt, daß sie gegen ein und dasselbe Desinfektionsmittel ungleiche Widerstandsfähigkeit an den Tag legen, und daß die einen leichter durch dieses, die andern durch jenes Mittel zerstört werden. Während man früher, zu einer Zeit als die Natur der Infektionsstoffe noch größtentheils unbekannt war, an ein Desinfektionsmittel die Anforderung stellen mußte, daß alle bekannten Organismen durch dasselbe zerstört würden, während man seit Koch's bahnbrechenden Untersuchungen wenigstens die sichere Tödtung der sehr widerstandsfähigen Milzbrandsporen als Bedingung aufstellte, ist man jetzt im Stande, je nach den einzelnen Infektionskrankheiten, bei welchen desinfizirt werden soll, die geeignetsten Mittel auszuwählen.

Aber wenn auch für eine bestimmte Art von Krankheitskeimen die Mittel zur Vernichtung gefunden sind, so bleibt immer noch eine Anzahl von Fragen übrig, welche von Fall zu Fall zu beantworten sind: es handelt sich zunächst darum, die Wahl des Mittels oder seiner Anwendungsweise so zu treffen, daß die Infektionsstoffe ohne Beschädigung der zu desinfizirenden Gegenstände vernichtet werden. Viele Gegenstände leiden durch Anwendung von Säuren oder Alkalien, andere werden schon durch Feuchtigkeit beschädigt oder können höheren Wärmegraden ohne Schaden nicht ausgesetzt werden; für Leder z. B. ist man immer noch nicht in der Lage, ein durchaus befriedigendes Desinfektionsverfahren vorzuschlagen, da dieses unter Umständen schon durch bloße Befeuchtung verdorben werden kann, aber auch höheren Temperaturen nicht ausgesetzt werden darf.

Für viele Gegenstände kommt ferner das Bedürfniß in Frage, die Desinfektion in möglichst kurzer Zeit durchzuführen; denn nicht alle Objekte können eine beliebige Zeit einem Desinfektionsmittel ausgesetzt werden; sehr viele — und hierher gehören

namentlich alle Wohn- und Unterkunftsräume, Wagen, Schiffe, Ställe — können mit einem solchen nur übergossen, abgewaschen, getüncht werden, dann fließt die desinfizirende Lösung ꝛc. sofort wieder ab oder sie trocknet ein, nachdem sie nur kurze Zeit hatte wirken können. Zudem besteht sehr häufig das Bedürfniß, die einer Desinfektion zu unterziehenden Gegenstände baldmöglichst dem Gebrauch wieder zu übergeben. Je nachdem derartigen Anforderungen entsprochen werden muß, wird im einzelnen Falle der trockenen Hitze oder dem Wasserdampf oder den verschiedensten chemischen Desinfektionsmitteln der Vorzug gegeben.

Die vorliegende Arbeit, welche unter Leitung des Herrn Regierungsrath Dr. Gaffky ausgeführt wurde, zielt darauf ab, für die Desinfektion von Thierställen eine geeignete experimentelle Grundlage zu schaffen und zwar unter ausschließlicher Berücksichtigung chemischer Desinfektionsmittel, auf welche man für den genannten Zweck hauptsächlich angewiesen ist. Insbesondere handelt es sich darum, Mittel zu finden, welche die Infektionsstoffe innerhalb sehr kurzer Zeit zu tödten vermögen. Bei der Anordnung der Versuche wurden die Verhältnisse, wie sie sich in der Praxis gestalten, thunlichst berücksichtigt. Wie dort viele der zu desinfizirenden Gegenstände nur abgewaschen, bestrichen oder getüncht werden können, so sollte auch im Versuche das Objekt nur kurze Zeit durch die Desinfektionsflüssigkeit befeuchtet, letztere aber andererseits nicht durch Abspülen im Fortwirken gehindert werden, sondern auf dem Objekt allmählich trocknen.

Was die Methoden der experimentellen Prüfung von chemischen flüssigen Desinfektionsmitteln anbelangt, so hat Koch[1] diejenige geschaffen, welche seither im Wesentlichen beibehalten worden ist: Imprägnirung von sterilen Seidenfäden mit den reingezüchteten Organismen, Einlegen dieser Seidenfäden in die Desinfektionsflüssigkeit und Prüfung der Entwickelungsfähigkeit in verschieden langen Zeiträumen, nach vorausgegangener Abspülung des Desinfiziens mit einer indifferenten sterilen Flüssigkeit. In den meisten Fällen hat Koch seine Objekte sehr lange Zeit, viele Tage, dem Desinfektionsmittel ausgesetzt, d. h. eben so lange, bis ein Erfolg entweder eingetreten oder fernerhin nicht mehr zu erwarten war.

Derselben Methode folgten noch Löffler,[2] Hüppe,[3] Behring,[4] Laplace[5]) u. A.

Eine andere Methode, ein Desinfektionsmittel auf seine Wirksamkeit zu untersuchen, besteht darin, daß man zu einer Reinkultur derjenigen Mikroorganismen, gegen welche das zu prüfende Mittel seine Wirksamkeit bethätigen soll, gewisse Mengen der Desinfektionsflüssigkeit zusetzt, und sich an Proben, welche aus dieser Mischung in verschieden langen Zeiträumen entnommen und auf neues Nährmaterial übertragen werden, Kenntniß davon verschafft, ob das zugesetzte Mittel die Organismen abgetödtet hat oder nicht. Ein solches Verfahren, welches für die Unschädlichmachung infizirter

---

[1]) Ueber Desinfektion. Mittheilungen aus dem Kaiserlichen Gesundheitsamte. Bd. I S. 234.
[2]) Die Aetiologie der Rotzkrankheit. Arbeiten aus dem Kaiserlichen Gesundheitsamte. Bd. I S. 142.
[3]) Das Aseptol. Berliner Klinische Wochenschrift. 1886. Nr. 37 S. 609.
[4]) Centralblatt für Bakteriologie ꝛc. 1888. Bd. III Nr. 1 S. 27.
[5]) Rohe Schwefel-Karbolsäure als Desinfektionsmittel. Deutsche Medizinische Wochenschrift. 1888. Nr. 7 S. 122.

Flüssigkeiten die experimentelle Unterlage zu geben geeignet ist, haben besonders Liborius,[1] Esmarch[2] und Laplace[3] eingeschlagen.

Die Desinfektionsexperimente müssen um so verschiedenartiger sich gestalten, je mehr es sich darum handelt, praktische Verhältnisse in denselben nachzuahmen. So haben Guttmann und Merke[4] Desinfektionsversuche angestellt, welche eine Anwendung des Resultates auf die Desinfektion der Wände von Zimmern und Krankensälen ergeben sollten. Es wurden zu dem Zwecke Reinkulturen pathogener Organismen an Seidenfäden angetrocknet, diese an den Wänden befestigt und hier mit einem Spray des Desinfektionsmittels bearbeitet. Nach völliger Durchnässung der Objekte ließ man die Wände mit den daran befestigten Seidenfäden trocknen und übertrug dann die letzteren auf Nährmaterial zur Beobachtung, ob dieselben entwickelungsfähig geblieben oder abgestorben waren. In ganz ähnlicher Weise verfuhr Redard[5]; er brachte das infektiöse Material in Rinnen, welche in Bretter eingeschnitten waren, übergoß diese mit der Desinfektionsflüssigkeit und impfte das so behandelte Material auf Thiere über.

Plagge und Gärtner[6] suchten Wundinfektionsbakterien auf der behaarten Haut durch Desinfektionsmittel zu tödten. Sie rieben zu diesem Zwecke Meerschweinchen mit Reinkulturen solcher Organismen ein, wuschen hierauf die so infizirten Thiere mit dem Desinfektionsmittel ab und brachten nachher Haare der Thiere in Nährgelatine, um zu beobachten, ob die Mikroorganismen durch das Verfahren getödtet waren.

In manchen Versuchen sind die Desinfektionsmittel nicht an Reinkulturen, sondern an Bakteriengemischen geprüft worden und zwar zum Theil an solchen, wie sie in der Praxis Gegenstand der Desinfektion zu sein pflegen. Dahin gehören die Versuche von Schill und Fischer[7] über die Desinfektion des Auswurfs der Phthisiker. Diese Autoren fügten einer abgemessenen Menge tuberkulösen Sputums eine gleichfalls abgemessene Menge des zu prüfenden Desinfektionsmittels zu und untersuchten nachher durch Thierimpfungen, ob es gelungen war, die in dem Sputum enthaltenen Tuberkelbacillen zu tödten.

Forster[8], Kümmell[9] und Fürbringer[10] suchten in Rücksicht auf das chirurgische Bedürfniß nach einem geeigneten Verfahren der Desinfektion der Hände. Forster tauchte die Finger, nachdem sie mit dem Desinfektionsmittel bearbeitet waren, in Nährgelatine und beobachtete, ob in derselben danach noch Bakterien zur Entwickelung kamen; Fürbringer unterzog besonders den Raum unter den Fingernägeln einer gründlichen Des-

---

[1] Untersuchungen über die desinfizirende Wirkung des Kalkes. Zeitschrift für Hygiene. Bd. II S. 15.

[2] Das Creolin. Centralblatt für Bakteriologie ꝛc. 1887. Bd. I Heft 10 und 11 S. 295 und 329.

[3] Saure Sublimatlösung als desinfizirendes Mittel ꝛc. Deutsche Medizinische Wochenschrift. 1887. Nr. 40 S. 866.

[4] Ueber Desinfektion von Wohnungen. Virchow's Archiv. Bd. 107 Heft 3. S. 459.

[5] De la desinfection des waggons ayant servi au transport des animaux sur les voies ferrees. Paris 1885.

[6] Langenbeck's Archiv Bd. XXXII 2. und Deutsche Mediz. Wochenschrift 1885 Nr. 22 S. 369.

[7] Mittheilungen aus dem Kaiserlichen Gesundheitsamt Bd. II S. 131.

[8] „Wie soll der Arzt seine Hände reinigen?“ Centralblatt für klinische Medizin. 1885. 18.

[9] Deutsche Mediz. Wochenschrift 1885. Nr. 22 S. 370.

[10] Untersuchungen ꝛc. über die Desinfektion der Hände des Arztes. Wiesbaden 1888.

infektion, schabte nach derselben diesen Raum aus und brachte die so erhaltenen Epidermisschuppen zur Aussaat auf Gelatine. Kümmell, der außer an den Händen noch an chirurgischen Instrumenten ꝛc. Desinfektionsversuche angestellt hat, schildert die von ihm zur Prüfung der Desinfektionswirkung angewandte Methode wie folgt: „Die Versuche wurden in der Weise angeordnet, daß die einzelnen zu untersuchenden Objekte, Hände, Instrumente, Schwämme, Weichtheilstückchen aus Operationswunden, Luft und Flüssigkeit mit den Koch'schen Nährböden in Berührung gebracht und die Entwickelung der Keime abgewartet wurde." Diese Gegenstände waren zuvor in desinfizirende Flüssigkeiten eingelegt oder auf andere Weise mit solchen bearbeitet worden. Esmarch bestimmte bei seinen Untersuchungen über Desinfektion von Wänden zunächst den Keimgehalt derselben, indem er eine abgemessene Wandfläche mit einem feuchten sterilen Schwämmchen abwusch und dieses in Gelatine brachte. Dann wurden die Wände mittelst Spray desinfizirt und nach erfolgter Desinfektion wieder wie zuvor der Keimgehalt ermittelt.

Für die vorliegenden Versuche schien zunächst diejenige Methode die zweckmäßigste zu sein, bei welcher die pathogenen Organismen, an Wänden ꝛc. befestigt, einer Tünchung mit dem zu untersuchenden Desinfektionsmittel ausgesetzt wurden. Später wurde einer etwas anderen Methode der Vorzug gegeben. Da es galt, die Wirkung der Desinfektionsmittel auf die einzelnen pathogenen Keime gesondert zu prüfen, so ergab sich von selbst, daß die Untersuchungen nicht mit Bakteriengemischen, sondern mit Reinkulturen anzustellen waren. Es wurden daher ausschließlich auf künstlichen Nährböden gezüchtete oder direkt dem Thierkörper entnommene „Reinkulturen" benutzt. Mit diesen Kulturen bezw. mit den zerquetschten Organen (Milz, Lunge, Leber) der an der spezifischen Infektion gestorbenen Thiere (meist Mäuse) wurden sterilisirte Seidenfäden imprägnirt und die letzteren sodann in getrocknetem, zuweilen auch, wenn es sich um sehr wenig widerstandsfähige Organismen handelte, in noch feuchtem Zustande, dem Desinfektionsmittel ausgesetzt. Stets wurde, wenn es sich um Versuche mit Organismen infizirter Thiere handelte, vor Imprägnirung der Fäden mikroskopisch die reichliche Anwesenheit der betreffenden Bakterien in den Organen festgestellt, wie auch die sofortige Infektion eines Kontrolethieres mit einem der imprägnirten Fäden niemals unterlassen wurde. Soweit es sich um pathogene Organismen handelte, wurden vorwiegend solche ausgewählt, deren Uebertragung auf Thiere sicher gelingt, da der Thierversuch das empfindlichste Reagens dafür abgiebt, ob die betreffenden Organismen durch das Desinfektionsmittel unschädlich gemacht sind oder nicht. Die mit den verschiedenen Organismen getränkten ungefähr 3—4 cm langen Seidenfäden wurden mittelst Reißnägel und dünner Holzleisten auf Bretter festgeklemmt. Die Auftragung des Desinfektionsmittels auf die Bretter erfolgte vermittelst neuer flacher und mäßig starrer Pinsel. Gelangten die bei einem Versuche benutzten Pinsel in einem anderen wieder zur Verwendung, so wurden sie zuerst in Sublimatlösung ausgewaschen, sodann aber stets 5 Minuten lang unter der Wasserleitung gespült, um das Sublimat sicher wieder zu entfernen. Das Ueberstreichen der Bretter wurde in manchen Versuchen nur einmal, in anderen nach verschieden kurzen Zeiträumen wiederholt vorgenommen, sodann die bestrichenen Bretter vor Verunreinigung geschützt aufbewahrt, am folgenden Tage Stücke

aus den so behandelten Fäden mit geglühter Scheere ausgeschnitten und mittelst geglühter Pinzette auf Nährböden verbracht, bezw. auf Thiere übertragen. In erster Linie erschien die soeben beschriebene Methode geeignet zur Prüfung eines Mittels, welches auch, abgesehen von Desinfektionszwecken, zur Tünchung von Wandflächen Verwendung findet; es ist das der Kalk.

1. Kalk.

Der Kalk wurde als Desinfektionsmittel empfohlen schon zu einer Zeit, als zwischen Desinfektion und Desodorisation noch nicht genau unterschieden wurde. Er hat besonders verbreitete Anwendung im Anfang der 60er Jahre in der Süvern'schen Desinfektionsmasse gefunden. Diese hatte aber zunächst weniger den Zweck, etwaige krankheiterregende Mikroorganismen abzutödten, als eine chemische Fällung und Ausscheidung der das Wasser verunreinigenden organischen und mineralischen Stoffe herbeizuführen;[1]) indessen hat man auch eine sehr kräftige „Desinfektionswirkung" dem Mittel zugeschrieben. Für die Wirksamkeit der Masse in dieser Richtung schien hinreichender Beweis durch die Thatsache erbracht, daß das abfließende Wasser aus mit Süverns-Masse behandelten Kloaken nicht mehr belästigend auf die Geruchsorgane wirke. Mit diesem Mittel haben Virchow und Hausmann[2]) Versuche angestellt, um zu beurtheilen in wie weit demselben die Fähigkeit innewohne, niedere Organismen zu tödten. Diese Versuche ergaben, daß der wesentlich wirksame Bestandtheil der Süvern'schen Mischung der Kalk war; derselbe „bewirkte einen Niederschlag im Kanalwasser und begrub sämmtliche Organismen im Bodensatz."[3]) Die geklärte Flüssigkeit war vollkommen rein von jeder Art thierischer oder pflanzlicher Organismen; solche fanden sich dagegen im Bodensatz, aber alle ohne Bewegung. Erst nach 10 Tagen begann eine reichliche Entwickelung von Bakterien. — Ob dieses Wiederauftauchen der Bakterien durch nach der Desinfektion hineingefallene Keime bedingt, oder als Neuvermehrung der ursprünglich vorhandenen und durch den Kalk in ihrer Entwickelung bisher nur gehemmten Organismen zu betrachten sei, ließ sich ja damals noch nicht entscheiden. Immerhin mußte auch nach unseren heutigen Anforderungen an desinfizirende Mittel die von Virchow und Hausmann gefundene Leistung des Kalkes als eine recht beachtenswerthe erscheinen.

Später empfahl die deutsche Cholerakommission[4]) den Aetzkalk als Desinfektionsmittel, welches als Zusatz zu Choleradejektionen wie auch zur Tünchung infizirter Gegenstände gebraucht werden könne. Versuche sind jedoch mit dem Mittel von der Kommission nicht angestellt worden. Koch[5]) theilt in seiner Arbeit über Desinfektion Versuche mit, welche er an Kalkwasser angestellt hat; er fand nach 15—20tägiger Einwirkung desselben auf Milzbrandsporen verspätetes und lückenhaftes Auswachsen, doch keine Tödtung derselben.

So wenig ermuthigend dieses mit den vollkommeneren Methoden gewonnene

[1]) Dingler's Polytechn. Journal 1868 Bd. 187 S. 439.
[2]) Reinigung und Entwässerung Berlins Heft 1 S. 152 u. Generalbericht S. 77.
[3]) Dinglers Polytechn. Journal 1870 Bd. 197 S. 84.
[4]) Küchenmeister, Allgem. Zeitschr. für Epidemiologie 1874 Bd. 1 S. 314.
[5]) l. c.

Ergebniß auch war, so ließ sich doch eine gewisse Einwirkung des Mittels auf weniger widerstandsfähige Organismen vielleicht erwarten. Dies hat nun auch Liborius[1]) veranlaßt, den Kalk auf seine bakterienzerstörenden Fähigkeiten noch weiter zu prüfen. Seine ersten Versuche mit faulender Bouillon und mit Kanalwasser können als eine Nachprüfung der erwähnten Virchow-Hausmann'schen Untersuchungen betrachtet werden, auch waren seine Resultate mit denen Hausmann's ziemlich übereinstimmend: aufgehobene Entwickelung im Anfang, erneutes Wachsthum nach 11 Tagen; doch konnte Liborius diesem bekannten Ergebnisse das weitere hinzufügen, daß die weniger resistenten Keime getödtet, die resistenteren nur in ihrer Entwickelung gehemmt wurden. Des Ferneren prüfte Liborius den Einfluß von Kalkwasser auf Reinkulturen von Typhus- und Cholera-Bacillen, die in Wasser aufgeschwemmt waren, und fand dabei, daß Typhusbacillen in einer Flüssigkeit mit 1 Million Keime pro Kubikcentimeter schon bei einem anfänglichen Gehalt an reinem Aetzkalk von 0,0074 % vernichtet wurden. Dieses Resultat war nach 6stündiger Einwirkung beinahe, nach 1 tägiger vollkommen erreicht. Cholerabacillen (12 Millionen Keime im Kubikcentimeter) erfuhren bei diesem Kalkgehalt nur eine kurz dauernde Entwickelungshemmung, wurden aber bei einem anfänglichen Kalkgehalt von 0,0246 % und 6stündiger Einwirkung vollkommen vernichtet. Auf Zusatz von 10 ccm 20 prozentiger Kalkmilch zu $^1/_2$ l künstlicher Choleradejektion waren nach 2 Stunden die meisten und nach 24 Stunden die sämmtlichen Cholerakeime getödtet. Eine viel raschere Wirkung trat ein, als statt Kalkwasser oder Kalkmilch reines Aetzkalkpulver den zu desinfizirenden Flüssigkeiten beigemengt wurde; hier waren bei Zusatz von 2 g : 500 ccm Wasser nach $3^1/_2$ Stunden sämmtliche Cholerakeime zerstört. Von rohem, gebranntem Kalk waren 10 g auf $^1/_2$ l erforderlich, um dasselbe Ziel zu erreichen.

Diese Versuche schienen wohl geeignet, dem Kalk unter den nach heutigen Anschauungen wirksamen Desinfektionsmitteln eine Stelle einzuräumen, um so mehr, als seine Ungefährlichkeit, sein billiger Preis und handliche Verwendung ihm schätzenswerthe Vorzüge vor den anderen Desinfektionsmitteln verleihen. Die folgenden von etwas anderem Gesichtspunkte ausgehenden Untersuchungen ergänzen die von Liborius gewonnenen Ergebnisse. Während nämlich dieser Forscher den Einfluß des Kalkes auf infektiöse Flüssigkeiten prüfte, galt es hier seine Wirkung auf infektiöse Stoffe, durch welche Wände ꝛc. verunreinigt sind, zu ermitteln. Die erwähnten Vorzüge, welche der Kalk — in der Voraussetzung, daß er wirklich ein für viele Krankheitskontagien ausreichendes Desinfiziens ist — besitzt, mußten ihn aus naheliegenden Gründen zur Desinfektion von geschlossenen Räumen, insbesondere von Ställen besonders geeignet erscheinen lassen.

Das Material für die Versuche wurde nun in folgender Weise hergerichtet: Gebrannter Marmorkalk (ca. $^1/_4$ kg) wurde mit Leitungswasser in so geringer Menge, daß es zur Löschung eben hinreichte, gelöscht, wobei der Kalk unter lebhafter Entwickelung von Wasserdämpfen und starker Erhitzung der Porzellanschale rasch zu einem feinen Pulver zerfiel. Der frisch gelöschte Kalk wurde sofort in ein gutschließendes Glasgefäß

[1]) l. c.

eingefüllt und hiervon die für die einzelnen Versuche nothwendigen Quantitäten jedesmal entnommen.

Diese wurden sodann abgewogen, je nach der Stärke der gewünschten Kalkmilch in einer nicht sterilisirten Porzellanschale mit einer abgemessenen Menge gewöhnlichen Wassers vermischt und darin durch Umrühren fein vertheilt. Damit war der Kalk für die Tünchung hergerichtet. Die Anwendung desselben bei den Versuchen geschah in folgenden Verhältnissen:

1	Theil	Kalk	auf 20	Theile	Wasser
1	"	"	5	"	"
1	"	"	2	"	"
1	"	"	1	"	"

Die erste Mischung ist als dünne, die zweite als dicke Kalkmilch und die dritte und vierte als Kalkbrei zu bezeichnen.

Um nun zunächst einen Ueberblick über die Wirksamkeit dieses Desinfektionsmittels bei der beabsichtigten Art der Verwendung zu gewinnen, wurden anfänglich Versuche an einer Anzahl von nicht pathogenen Organismen angestellt, wobei neben leichter zerstörbaren auch solche ausgewählt wurden, von denen bekannt war, daß sie ganz besonders schwer zu tödten seien; fernerhin wurde das Mittel an verschiedenen pathogenen Organismen erprobt.

Es gelangten zur Untersuchung:

A. Nicht pathogene Organismen.

I. Coccen: a) Micrococcus prodigiosus,
b) Micrococcus aurantiacus.

II. Hefe: Rosa-Hefe.

III. Bacillen-Sporen: Gartenerde.

B. Pathogene Organismen.

I. Coccen: a) Micrococcus tetragenus,
b) Staphylococcus aureus.

II. Bacillen:
a) Bacillen der Hühnercholera,
b) " des Schweinerothlaufs,
c) " der Schweineseuche (Löffler-Schütz),
d) " " Schweinepest (Bang),
e) " " Mäuse-Septicämie,
f) " " Rotzkrankheit,
g) " des Abdominaltyphus,
h) " " Milzbrandes,
i) Sporen der Milzbrandbacillen,
k) Tuberkelbacillen.

Versuche.

A. Nicht pathogene Organismen.

I. Coccen.

a. Micrococcus prodigiosus.

1. Aussaat je 10 Minuten nach dem Kalkanstrich.

Sterilisirte Seidenfäden wurden mit einer Kartoffelreinkultur von Micrococcus prodigiosus unter Zusatz von einigen Tropfen steriler Bouillon getränkt und getrocknet. Zwölf so behandelte Seidenfäden werden in der erwähnten Weise auf ein senkrecht stehendes Brett geklemmt, sodann aus dem gelöschten Marmorkalk und Leitungswasser durch Verrühren eine dünne Kalkmilch im Verhältniß von 1 Theil Kalk zu 20 Theilen Wasser hergestellt und mit dieser die Fäden einmal überstrichen. Nach 10 Minuten wurden 4 Fäden abgenommen und auf Kartoffeln gebracht. Um den noch anhaftenden Kalk, welcher möglicherweise entwickelungshemmend wirken konnte, zu beseitigen, wurde jeder Faden mit einem sterilisirten Messer zuerst an einer Stelle der Kartoffelschnittfläche in seiner ganzen Länge in dieselbe eingedrückt, dann wieder herausgehoben, wobei er den ihm anhaftenden Kalk in dem feuchten Kartoffelmehl zurückließ, hierauf an einer anderen Stelle ebenso eingedrückt und hier liegen gelassen. Zwanzig Minuten nach Beendigung des ersten erhielten die übrigen Fäden einen zweiten Anstrich mit derselben Kalkmilch. Entnahme und Aussaat von 4 Fäden in derselben Weise wie oben. Zwanzig Minuten nach Beendigung dieses zweiten Anstrichs erfolgte ein dritter. Wiederum Aussaat der 4 letzten Fäden auf Kartoffeln, wie oben. Zur Kontrole wurden noch Kartoffeln mit infizirten und nicht mit Kalk behandelten Fäden beschickt.

Nach 3 Tagen fand sich an sämmtlichen Kontrolefäden üppiges Wachsthum von Kolonieen des Micrococcus prodigiosus. Aber zur selben Zeit waren auch an den einmal, zweimal und dreimal überstrichenen Fäden Kolonieen gewachsen, und zwar an den ein- und zweimal überstrichenen ebenso reichlich wie an der Kontrole, und nur an den dreimal überstrichenen ist das Wachsthum ein spärliches geblieben. Da somit diese Verdünnung sich als unzureichend erwiesen hatte, so wurde der Versuch genau in derselben Weise mit einer dickeren Kalkmilch im Verhältniß von 1 : 5 wiederholt. Der Erfolg war wieder ein negativer, denn gleichzeitig mit dem Anwachsen von Kolonieen an den Kontrolfäden, entwickelten sich an den einmal überstrichenen ziemlich reichliche, an den zwei- und dreimal überstrichenen zwar spärliche aber immer noch völlig lebenskräftige Kolonieen. Die Koncentration war also noch stärker zu wählen, wenn man auf Erfolg hoffen wollte. In dem folgenden Versuch wurde sonst nichts gegenüber den vorhergegangenen geändert, sondern diesmal nur mit einem Kalkbrei im Verhältniß von 1 Theil Kalk zu 2 Theilen Wasser gearbeitet. Hier zeigten die Kontrolefäden am zweiten Tage schon reichliches, am vierten sehr üppiges Wachsthum. An den einmal mit Kalk überstrichenen Fäden trat gleichfalls Wachsthum ein und zwar begann es an einem Faden schon mit der Kontrole am zweiten Tage, an den übrigen später, und zwar am ersten Faden üppig (wie bei der Kontrole), am zweiten reichlich,

am dritten und vierten spärlich. Von den zweimal überstrichenen war nur an einem schon nach 2 Tagen geringes Wachsthum zu bemerken; an zwei Fäden wuchs bis zum vierten Tage je eine Kolonie, der vierte blieb steril. Die dreimal überstrichenen blieben alle steril. Die nachfolgende Tabelle veranschaulicht die Ergebnisse der soeben geschilderten Versuche.

Micrococcus prodigiosus.

Aussaat je 10 Minuten nach dem Kalkanstrich.

	Wachsthum												
nach Kalkanstrich	1 mal				2 mal				3 mal				Kontrole.
4 Fäden:	a	b	c	d	a	b	c	d	a	b	c	d	
Kalk 1 : 20	üppig				üppig				spärlich				üppig
Kalk 1 : 5	-	reichlich			spärlich				spärlich				üppig
Kalk 1 : 2	üppig		reichl.	spärl.	spärl.	je 1 Kol.		steril	steril				üppig

Es hatte also durch 3maligen Kalkanstrich in dem Zeitraum von einer Stunde und 10 Minuten eine Tödtung der sämmtlichen Keime stattgefunden, doch blieb es fraglich, ob wirklich die dreimal wiederholte Bestreichung mit Kalkmilch diesen Erfolg herbeigeführt hatte, oder ob nicht dasselbe Resultat zu erreichen gewesen wäre, wenn man nur die Fäden nach dem ersten Anstrich etwas längere Zeit hätte liegen lassen. Es zeigte sich nämlich, daß der Kalk sowohl nach dem Anstrich mit der dünnen als mit der dickeren Kalkmilch ziemlich langsam trocknete. Bei den ersten drei Versuchen waren die dreimal überstrichenen Fäden eine Stunde und 10 Minuten der Kalkwirkung ausgesetzt gewesen; es wurde jetzt der Versuch in folgender Weise angeordnet:

2. Aussaat je mindestens $1\frac{1}{2}$ Stunden nach dem Kalkanstrich.

Mit **Micrococcus prodigiosus** imprägnirte Seidenfäden wurden auf drei Brettern wie in den vorigen Versuchen befestigt; auf Brett a, b, c je 8 Fäden. Hiervon wurde Brett a mit Kalk 1 : 2 einmal überstrichen. Nach $1\frac{1}{2}$ Stunden war dieser Anstrich vollständig getrocknet und es wurden nun 4 Fäden auf Kartoffeln ausgesäet; ebenso kamen einige Kontrolefäden auf Kartoffeln. Die anderen 4 Fäden wurden am folgenden Tage (nach 21 Stunden) auf Kartoffeln übertragen. Sowohl die nach 21 als die nach $1\frac{1}{2}$ Stunden ausgesäten Fäden blieben vollkommen steril, während nach 2 Tagen die Kontrole üppig gewachsen war. Brett b war zwei Stunden nachdem es den ersten Anstrich erhalten hatte, völlig trocken und erhielt nun den zweiten Anstrich. Die Fäden von diesem Brette kamen am nächsten und übernächsten Tage zur Aussaat und blieben gleichfalls steril. Brett c erhielt die beiden ersten Anstriche gleichzeitig mit Brett b, den dritten erst am folgenden Tage. Aussaat von 4 Fäden 3 Stunden nach Beendigung des dritten Anstrichs. Diese blieben steril, ebenso je zwei

weitere, welche an den zwei nächstfolgenden Tagen ausgesäet wurden. Die oben erwähnte Annahme hatte sich also bestätigt, denn es war jetzt schon nach einmaligem Bestreichen mit derselben Kalklösung wie bei den ersten Versuchen, wenn auch erst nach zweistündiger Einwirkung eine vollständige Abtödtung der Organismen erreicht worden. Nach diesem Ergebniß durfte man erwarten, daß der Kalk auch schon in größerer Verdünnung hinreichende Wirkung entfalten werde, wenn man ihm hierzu nur die nöthige Zeit ließe. Der letzte Versuch wurde also wiederholt und zwar mit Kalk 1:5. Das Bestreichen wurde alle $1^1/_2$ Stunden vorgenommen und die Entnahme der Fäden erfolgte jedesmal $1^1/_2$ Stunden nach dem Bestreichen. Von den ausgesäeten 4 einmal bestrichenen Fäden blieben zwei steril, an den zwei anderen entwickelten sich noch wenige Kolonieen. Sämmtliche zwei- und dreimal bestrichenen Fäden blieben steril. Das Ergebniß dieser letztbeschriebenen Versuche ist in folgender Tabelle dargestellt.

Micrococcus prodigiosus.

Aussaat je $1^1/_2$ Stunden nach dem Kalkanstrich.

nach Kalkanstrich	1 mal		2 mal	3 mal	Kontrole
Faden	a b	c d	a b c d	a b c d	
Kalk 1:2	steril		steril	steril	üppig
Kalk 1:5	wenige Kolonien	steril	steril	steril	üppig

Es ist also das angestrebte Ziel für Micrococcus prodigiosus auch bei dieser Koncentration theilweise noch zu erreichen, man sieht aber auch, daß man mit derselben für diesen Organismus schon nahe an der Grenze der zuverlässigen Wirksamkeit angelangt ist.

b) Micrococcus aurantiacus.

Seidenfäden, welche für den Versuch mit einer Reinkultur dieses Organismus frisch imprägnirt und getrocknet waren, wurden auf 3 Bretter a, b, c aufgespannt; Brett a ward mit Kalk 1:2 einmal, Brett b und c nach 2 Stunden zum 2. Mal und Brett c nach abermals 2 Stunden zum 3. Mal überstrichen. Die Aussaat auf Kartoffeln erfolgte je 2 Stunden nach dem 1., 2., 3. Anstrich.

Eine zweite Aussaat von allen 3 Brettern wurde am folgenden Tage vorgenommen.

Gleichzeitig mit dem ersten Anstrich erfolgte auch eine Kontroleaussaat auf Kartoffeln.

Wegen kühler Witterung trat auch bei der Kontrole das Wachsthum etwas verzögert ein, es wurde erst nach 5—7 Tagen reichlich. Von den mit Kalk in Berührung gebrachten Fäden war nach 5 Tagen noch alles steril; erst am 7. Tage trat an den einmal überstrichenen und schon nach 2 Stunden ausgesäeten Fäden noch spärliches Wachsthum ein. Späterhin hat sich nirgends mehr ein Anwuchs gezeigt, insbesondere

sind die einmal gestrichenen, aber bis zum folgenden Tage im Kalk gelassenen Fäden steril geblieben, während der **zweimalige Kalkanstrich genügt hat, innerhalb 4 Stunden die Organismen völlig zu vernichten.**

II. Rosa-Hefe.

Seidenfäden, mit der Reinkultur imprägnirt und getrocknet, wurden in der üblichen Weise auf 3 Bretter befestigt und mit Kalkmilch 1 : 2 ein-, bezw. zwei-, bezw. dreimal überstrichen. Erste Aussaat der Fäden auf Kartoffeln je 2 Stunden nach dem 1., 2., 3. Anstrich; zweite Aussaat am folgenden Tage. Kontrole. Nach 4 Tagen zeigten die Kontrolfäden reichliches Wachsthum, wogegen die sämmtlichen übrigen Fäden noch ohne Entwickelung geblieben waren. Erst am 6. Tage entwickelten sich an zweien der 4 einmal überstrichenen und nach 2 Stunden ausgesäeten Fäden noch einige Kolonien. **Alle übrigen blieben vollkommen steril. Es hat also hier schon der einmalige Anstrich bei hinreichend langer Einwirkung Befriedigendes geleistet, mit dem zweimaligen Anstrich war eine vollkommen sichere Desinfektion schon nach 4 Stunden erreicht.**

Rosa-Hefe.

nach Kalkanstrich	1 mal		2 mal	3 mal	Kontrole
Faden	a b	c d	a b c d	a b c d	
Nach 2 Stunden ausgesäet	einige Kolonien	steril	steril	steril	Reichliches Wachsthum nach 4 Tagen
Am folgenden Tage ausgesäet	steril		steril	steril	

III. Gartenerde.

Es waren für diesen Versuch gegenüber den vorhergegangenen zwei erschwerende Bedingungen vorhanden, die schwierigere Applikation der Desinfektionsmittel auf die Keime der Gartenerde und die größere Widerstandsfähigkeit der letzteren.

Diesen Schwierigkeiten wurde auf verschiedene Weise zu begegnen gesucht:

a) Gartenerde wurde an der Luft getrocknet, gesiebt und in sehr geringen Mengen in Pulverkapseln aus Filtrirpapier eingewickelt. Diese wurden mit Reißnägeln auf ein senkrecht stehendes Brett geheftet und nun eine solche Kapsel einmal, die zweite zweimal und die dritte dreimal mit Kalk 1 : 2 in Intervallen von je 2 Stunden überstrichen. Zur Kontrole gelangte von derselben Gartenerde eine Aussaat auf Platten von Nährgelatine. Je zwei Stunden nach dem letztmaligen Anstrich wurden die betreffenden Packete abgenommen und ihr Inhalt auf Gelatineplatten ausgesäet. Nach **drei Tagen waren auf allen drei Platten ebenso massenhaft Kolonieen der verschiedensten Art gewachsen wie auf der Kontroleplatte.** Bei dieser Versuchsanordnung konnte nur das durch die Kapsel von Filtrirpapier hindurchgedrungene Kalkwasser zur Wirkung gelangen. Bemerkt sei, daß eine gesättigte Lösung von Kalk in 760 Theilen Wasser 1 Theil Kalk enthält, d. i. 0,13 %. Nun hat zwar

nach Liborius ein Kalkwasser von bloß 0,0137 °/₀ zur Vernichtung der Cholerabacillen und von nur 0,0074 °/₀ zur Zerstörung der Typhusbacillen ausgereicht; für die Sporen der Gartenerde aber, welche sich schon bei Koch's Desinfektionsversuchen stets als die widerstandsfähigsten erwiesen hatten, durfte man auf eine volle Desinfektionswirkung von vorn herein nicht rechnen, zumal da bei jenen Versuchen die weniger widerstandsfähigen Milzbrandsporen durch Kalkwasser nicht getödtet, sondern erst nach mindestens 15tägiger Einwirkung in ihrer Entwickelung etwas gehemmt waren.

Es blieb nun der Versuch zu machen, den Kalkbrei, so wie er war, auf die Erde einwirken zu lassen.

b) In ein Brett wurden mehrere Rinnen so eingeschnitten, daß, wenn das Brett senkrecht aufgestellt wurde, die Rinnen eine taschenförmige Vertiefung nach abwärts bildeten. Diese Rinnen wurden mit getrockneter und gesiebter Gartenerde ausgefüllt und nun das ganze Brett mit dem Kalkbrei 1 : 2 übertüncht. Entnahme der Erde aus einem Theil der Rinnen und Aussaat in Gelatine nach 2 Stunden. Wiederholter Anstrich, Entnahme von Erde aus den Rinnen und Aussaat auf Gelatineplatten wiederum nach 2 Stunden; hierauf sofort dritter Anstrich, Entnahme und Aussaat abermals nach 2 Stunden. Nach 2 Tagen waren auf der Kontroleplatte sehr zahlreiche Kolonieen gewachsen, auch die einmal mit Kalk behandelte Erdeprobe zeigte viele Kolonieen, wenn auch in der Entwickelung hinter denen der Kontrole zurückgeblieben. Nach 3 Tagen waren auf allen Platten ziemlich viele Kolonieen vorhanden, immerhin aber waren einzelne Erdbröckchen völlig steril geblieben. Der Kalk war somit auch auf die Gartenerde nicht ohne Einfluß gewesen, er hatte vielmehr eine Anzahl von Keimen zerstört, aber eine Vernichtung aller Keime war nicht erreicht worden. Indessen hatte dieser Versuch den Mangel, daß von dem Desinfektionsmittel eine größere Leistung verlangt wurde, als dies in praktischen Verhältnissen meist der Fall sein wird; die Erdschicht in einer eingeschnittenen Rinne ist immer noch ziemlich dick, so daß unten nur filtrirtes Kalkwasser mit den Erdbröckchen in Berührung kommt. Der Versuch wurde daher folgendermaßen variirt:

c) Gartenerde ward auf ein Brett in ganz dünner Schicht aufgestreut und hierauf Kalkmilch 1 : 2 aufgeträufelt. Letztere wurde langsam an der Luft getrocknet und am folgenden Tage die mit dem Kalk zusammengetrocknete Erde gepulvert und auf Platten ausgesäet. Bei diesem Versuche kam nur noch eine Art kurzer dicker Bacillen zur Entwickelung, welche auch bei den vorhergegangenen Versuchen nie abzutödten gewesen waren; Kolonieen anderer Organismen wurden nicht gefunden. In einem letzten Versuche sollte in einer für die Bakterien indifferenten Weise der die Untersuchung erschwerende überflüssige Kalk, nachdem er lange genug eingewirkt hatte, entfernt werden.

d) Gartenerde mit Kalkmilch 1 : 2 gemischt und gerührt, wurde 4 Tage stehen gelassen, sodann der Kalk in verdünnter ca. 1—2prozentiger Essigsäure gelöst, die Erde mit destillirtem, sterilisirtem Wasser ausgewaschen, einem Röhrchen flüssiger Gelatine zugesetzt und letztere auf eine Platte ausgegossen. Auch in diesem Versuche vermochte der Kalk eine Vernichtung aller Keime nicht zu erreichen.

Es hat somit auch die Frage, ob die Essigsäure, (welche selbst desinfizirende Eigenschaften besitzt) ein genügend indifferenter Körper für diesen Versuch war, wenig praktische Bedeutung; übrigens war dieselbe ohne Bedenken gewählt worden, nachdem in den Versuchen von Koch Milzbrandsporen selbst durch fünftägiges Liegen in 5prozentiger Essigsäure nicht beeinflußt worden waren; es durfte also eine Wirkung auf Gartenerdesporen noch weniger befürchtet werden.

Aus den Versuchen erhellt, daß der Kalk, wenn er auch eine völlige Sterilisirung der Gartenerde nicht herbeizuführen vermag, doch immerhin eine Anzahl der in ihr enthaltenen Keime zu vernichten im Stande ist.

B. Pathogene Bakterien.

I. Coccen.

a. Micrococcus tetragenus.

Mit einer Reinkultur wurde eine Maus infizirt. Nachdem diese eingegangen und in der Milz und Leber zahlreiche Tetragenusorganismen gefunden waren, wurden sterile Seidenfäden mit dem zerquetschten Milz- und Lebergewebe imprägnirt. Die Fäden wurden getrocknet, in der üblichen Weise auf Brettern befestigt und mit Kalk 1 : 2 überstrichen; ein Theil der Fäden erhielt nach 2 Stunden einen zweiten und wieder ein Theil nach abermals 2 Stunden einen dritten Anstrich. Immer 2 Stunden nach jedem Anstrich wurde von den betreffenden Fäden einer entnommen und auf eine Maus verimpft. Einer der getrockneten Fäden wurde einem Kontrolethier unter die Haut gebracht. Nach 2 × 24 Stunden starb diejenige Maus, welcher ein 3 Mal mit Kalk bestrichener Faden unter die Haut gebracht war, während sowohl die Kontrolemaus als die beiden anderen Thiere noch vollkommen munter waren. Der Umstand, daß bei Infektion mit Micrococcus tetragenus die Thiere im Allgemeinen nicht vor dem vierten Tage eingehen, ließ vermuthen, daß jene Maus nicht an Tetragenusinfektion zu Grunde gegangen sei.

Die Sektion des Thieres ließ denn auch die sonst in der Regel sehr charakteristische Veränderung der Milz völlig vermissen, auch fehlten im Blute und in den Organen die Tetragenuskokken. Am 6. Tage starb die mit einmal gekalktem Seidenfaden infizirte und die Kontrolemaus. Bei beiden Thieren war in der vergrößerten Milz der Micrococcus tetragenus in großer Menge zu finden. Am 7. Tage ging auch die Maus, welche den zweimal gekalkten Faden unter die Haut bekommen hatte, ein. Ihre Milz bot makroskopisch und mikroskopisch dasselbe Bild wie es bei den beiden vorigen gesehen war. Somit hatte der Kalk in einmaliger und zweimaliger Anwendung die Tetragenusorganismen nicht zu zerstören vermocht; ob ein dreimaliger Anstrich dies erreicht haben würde, konnte wegen des offenbar aus anderer Ursache erfolgten Todes des betreffenden Thieres nicht ermittelt werden. Der Versuch wurde daher genau in derselben Weise wiederholt, und zwar mit folgendem Ergebnisse: am 5. Tage starb das Kontrolethier an der Tetragenusinfektion; sämmtliche übrigen Thiere blieben völlig gesund. Diesmal also hatte schon der einmalige Kalkanstrich die Organismen getödtet, was zuerst der zweimalige nicht

erreicht hatte. Man befindet sich somit bei Anwendung der Kalkmischung 1:2 auf der Grenze der Desinfektionswirkung, auf welcher der positive oder negative Erfolg vermuthlich von der größeren oder geringeren Lebensenergie der Bakterien abhängig ist. Die eben erst frisch getrockneten Organismen mögen etwas widerstandsfähiger gegen die Kalkwirkung gewesen sein, als diejenigen, welche schon seit einigen Tagen an den Fäden angetrocknet waren.

b. Staphylococcus pyogenes aureus.

Die mit einer Staphylokokkuskultur imprägnirten und dann getrockneten Seidenfäden erhielten in gleicher Weise wie bisher einen einmaligen, zweimaligen und dreimaligen Anstrich von Kalk 1:2 in zweistündlichen Zwischenräumen. Zwei Stunden nach dem betreffenden Anstrich wurden die Fäden abgenommen, in Röhrchen von flüssiger Gelatine abgespült und mit dieser Gelatine auf Platten ausgegossen. Kontrolefäden wurden gleichfalls auf Gelatineplatten gebracht. Nach 4 Tagen waren an sämmtlichen Kontrolefäden reichlich Kolonieen von Staphylokokkus gewachsen, während alle anderen Platten frei davon blieben.

II. Bacillen.

a) Hühnercholera. Von einer Gelatinekultur wurde eine Maus infizirt. Dieselbe ging nach 2 Tagen ein; das Blut enthielt die Bacillen in großer Menge. Seidenfäden wurden durchtränkt mit dem Blute und Gewebesaft der zerdrückten Milz und Leber. Nachdem die Fäden getrocknet waren, ward mittelst eines derselben eine Maus als Kontrolethier infizirt. Die andern Fäden wurden aufgespannt wie in den früheren Versuchen und mit schwacher Kalkmilch (1:20) einmal, zweimal, dreimal überstrichen. Zwei Stunden nach jedem Anstrich erfolgte die Entnahme eines Fadens und Infektion einer Maus. Schon am folgenden Tage ging die Kontrolemaus ein; das Blut derselben enthielt viele Bacillen der Hühnercholera. Alle drei Mäuse, welche mit gekalkten Fäden infizirt waren, blieben gesund. Zur Zerstörung der Hühnercholera-Bacillen genügte also schon der einmalige Anstrich mit einer Kalkmilch von 1:20.

b) Schweinerothlauf. Von einer Gelatinekultur wurde eine Maus infizirt. Nachdem diese 3 Tage später eingegangen und die mikroskopische Untersuchung das Vorhandensein der Bacillen in den Organen dargethan hatte, wurde nach Zerquetschen der letzteren eine Anzahl steriler Seidenfäden imprägnirt, getrocknet und 3 Tage später auf ein Brett aufgespannt, mit Kalk 1:2 einmal, zweimal, dreimal überstrichen. Einer der getrockneten Fäden dient zur Infektion einer Maus als Kontrole. Zwei Stunden nach jedem Anstrich wurde mit einem der gestrichenen Fäden eine Maus infizirt. Nach 3 Tagen ging die Kontrolemaus ein, das Blut der Milz enthielt die Bacillen in großer Menge, die anderen Thiere blieben munter. Somit war auch eine Abtödtung der Bacillen des Schweinerothlaufs durch den Kalkanstrich erfolgt.

c) Schweineseuche, (Löffler-Schütz). Eine mit Reinkultur geimpfte Maus ist 2 Tage nach der Impfung eingegangen. Die Milz enthielt die Bacillen in sehr großer Menge. Mit den Organen wurden Seidenfäden infizirt und getrocknet. Am folgenden Tage wurden letztere auf ein Brett gespannt und mit Kalk 1:2 einmal, nach 2 Stunden

zum zweiten Mal und wieder nach 2 Stunden zum dritten Mal überstrichen. 2 Stunden nach jedem Anstrich ward je mit einem einmal, zweimal, dreimal überstrichenen Faden eine Maus geimpft. Eine Kontrolemaus erhielt einen ungekalkten Faden unter die Haut. Diese erkrankte am dritten und starb am sechsten Tage nach der Impfung. Im Blute der Milz fanden sich viele Bacillen der Schweineseuche. Die anderen Thiere, welche mit den gekalkten Fäden infizirt waren, sind dauernd völlig gesund geblieben. Somit auch hier positiver Erfolg der Desinfektion.

d) Schweinepest, (Bang). Von Herrn Professor Dr. Bang in Kopenhagen waren dem Kaiserlichen Gesundheitsamte Kulturen von Organismen überlassen worden, welche derselbe bei der im verflossenen Jahre in Dänemark verbreiteten Schweinepest aus dem Thierkörper isolirt hatte. Bekanntlich sind die Ansichten darüber noch getheilt, ob diese Organismen, welche denen der Hühnercholera, der Kaninchensepticämie, der Wildseuche und der Löffler-Schütz'schen Schweineseuche sehr ähnlich sind, mit den letzteren als identisch oder nur als verwandt zu betrachten sind. Bei dem großen Interesse, welches sich gegenwärtig den genannten Schweinekrankheiten zuwendet, schien es von Werth, die vorliegenden Desinfektionsversuche auch auf die Bang'schen Organismen auszudehnen.

Die Tünchung des Brettes, auf welchem die mit den genannten Bacillen behandelten Fäden angebracht waren, wurde mit einem Brei von 1 Theil gelöschten Kalks zu 3 Theilen Wasser vorgenommen.[1]) Mit den Fäden wurden am folgenden Tage 2 Mäuse geimpft; dieselben blieben beide gesund, wogegen die Kontrolemaus der Infektion erlag.

e) Mäusesepticämie. Mit einer Reinkultur wurde eine Maus geimpft. Nachdem diese eingegangen, ward bei der sofort vorgenommenen Sektion Blut — welches sehr viele Bacillen enthielt — entnommen und an Seidenfäden eingetrocknet. Diese Fäden wurden gleich nach dem Trocknen auf ein Brett befestigt und einmal mit Kalk 1:2 überstrichen. Nach 4 Stunden wurde einer Maus einer der Fäden unter die Haut gebracht. Ein Faden ohne Kalk ward zur Kontrole gleichfalls auf eine Maus verimpft. Nach 4 Tagen starb die Kontrolemaus an Septicämie, die andere blieb gesund. Schon der einmalige Kalkanstrich im Verhältniß von 1:2 hat also unter diesen Verhältnissen die Bacillen der Mäusesepticämie getödtet.

f) Rotz. Durch die Güte des Herrn Professor Schütz war aus dem pathologischen Institut der Königlichen thierärztlichen Hochschule Nasenscheidewand und Kehlkopf mit einem Stück Luftröhre eines an Rotz frisch gefallenen Pferdes zu den vorliegenden Versuchen zur Verfügung gestellt worden. Alle diese Theile waren reichlich mit älteren und frischeren Geschwüren besetzt; diese Geschwüre waren theils mit Borken bedeckt, zum Theil enthielten sie in ihrem Grunde eine schleimig-eitrige Masse, welche mikroskopisch als ein Gemisch von Eiterzellen und Detritus sich darstellte und die verschiedenartigsten

[1]) Einige weitere Versuche mit schwächerer Kalkmilch (1:20) wurden nach der Seite 268 beschriebenen Methode durch 1 Minute langes Eintauchen von mit Schweinerothlauf-, Schweineseuche- und Schweinepest-Bacillen infizirten Seidenfäden in die Kalkmilch angestellt. Das Ergebniß war in allen Fällen ein befriedigendes, indem sich die Fäden als desinfizirt erwiesen; eine der zwei Mäuse aus dem Versuche mit Schweinepest starb an Pneumonie. Die Resultate der genannten Versuche sind in Tabelle B Seite 266 mit aufgenommen.

Bakterien in großer Anzahl enthielt. Unter dieser Menge von Kokken und andern Bakterien aller Art war es nicht möglich, die Rotzbacillen mit Sicherheit zu erkennen. Das Material wurde zu zwei Versuchen in folgender Weise verwendet:

α. Seidenfäden wurden mit einem aus der Nasenscheidewand herausgeschnittenen Rotzgeschwür unter Zusatz von flüssigem sterilem Blutserum zerquetscht, mit den noch feuchten Fäden zwei Meerschweinchen als Kontrolethiere geimpft; die anderen Fäden — 12 an der Zahl — wurden in der früheren Weise auf ein Brett geklemmt und nun die Tünchung mit Kalk in folgender Weise (unter Eintheilung der 12 Fäden in 3 Gruppen zu je 4 Fäden) ausgeführt:

1. Gruppe von Fäden ein Anstrich Kalk 1 : 20
2. „ „ „ erster „ „ 1 : 20; zweiter Anstrich 1 : 5
3. „ „ „ „ „ „ 1 : 20; „ „ 1 : 2; dritter Anstrich 1 : 2.

Mit diesen auf dreierlei Weise behandelten Fäden wurden am folgenden Tage 4 Meerschweinchen infizirt und zwar je eines mit den Fäden aus Gruppe 1 und 2, und zwei mit den Fäden aus Gruppe 3.

β. Aus der Trachea des Pferdes, in welcher sich reichlich Rotzgeschwüre, zum Theil von beträchtlicher Ausdehnung fanden, wurden vier kleinere mit der umgebenden Schleimhaut herauspräparirt. Zwei davon wurden zwei Meerschweinchen unter die Haut gebracht (Kontrole), die zwei andern wurden mit Reißnägeln auf ein Brett befestigt und mit Kalk 1 : 20 überstrichen. Das erste Stück ward nicht weiter mit Kalk behandelt, das zweite erhielt noch nach je zwei Stunden zwei weitere Anstriche mit Kalk 1 : 2. Mit jedem der Stücke wurden zwei Meerschweinchen infizirt, indem die Stücke unter die Haut am Bauch gebracht wurden.

Die zwei Kontrolethiere, welche mit den infizirten Seidenfäden geimpft waren, blieben gesund, nur in den ersten Tagen nach der Infektion war bei beiden etwas Eiterung der Wunde, leichte Schwellung der Inguinaldrüsen und beim einen etwas Infiltration der Bauchdecken von der Wunde aus zu bemerken, Erscheinungen, welche bald verschwanden. Bei einem der beiden Kontrolethiere, welche mit Organstücken infizirt waren, stellte sich schon nach 4 Tagen starke Schwellung der Inguinal- und Axillardrüsen und am fünften Tage eine bedeutende Infiltration der ganzen Bauchwand ein; 10 Tage nach der Infektion war das Thier verendet. Die Sektion ergab allgemeine Peritonitis, Pleuritis, Perikarditis. Von Rotzknoten nichts zu sehen. Mikroskopisch von Rotzbacillen nichts zu finden, dagegen fast eine Reinkultur von kleinen Kokken in eigenthümlicher Gruppenanordnung. Züchtungsversuche auf Blutserum und Glycerinagar ergaben keine Kolonien von Rotzbacillen. Das letzte Kontrolethier zeigte nach 4 Tagen beträchtliche Schwellung der Hoden, sowie der Axillar- und Inguinaldrüsen und Eiterung der Wunde. Diese Erscheinungen ließen aber wieder nach, und nach 10 Tagen schien es, als ob das Thier sich erholen würde. Da entwickelte sich nach 1 Monat ein wallnußgroßer Absceß in der Achselhöhle, die Anschwellung der Hoden kehrte wieder, beträchtlicher als zuvor, dazu gesellte sich eine Anschwellung der hinteren Fußgelenke und so ging das Thier 2 Monate nach der Infektion unter den typischen Erscheinungen des Impfrotzes zu Grunde. Die Sektion ergab Abscedirung des rechten Hodens und der Inguinaldrüsen rechterseits, sonst jedoch keine Organ-

veränderungen. Der Eiter enthielt Rotzbacillen und aus der Absceßwand des rechten Hodens gelang es, auf Blutserum eine Kultur derselben zu erhalten. Somit war für die Versuche unter b die Wirkung des zum Desinfektionsversuch verwendeten Materials dargethan, wenn es auch zweifelhaft bleibt, ob auch an den Seidenfäden noch virulente Rotzbacillen zur Zeit des Versuches sich vorfanden. Sämmtliche Thiere der Versuche α und β, welche mit ein- und mehrmals gekalkten Seidenfäden und Organstücken infizirt worden waren, blieben völlig gesund und ohne jegliche auch nur vorübergehende Krankheitserscheinung. Der Umstand, daß von 4 Kontrolethieren nur eines an Impfrotz erkrankte und starb, mag entweder daraus erklärt werden, daß die Bacillen schon durch Eintrocknen zu Grunde gegangen oder daß dieselben in dem von den verschiedensten Organismen durchsetzten Organ von diesen überwuchert waren.

γ. Nachdem bei diesen Versuchen eine Uebertragung der Rotzkrankheit auf die Kontrolethiere mittelst infizirter getrockneter Seidenfäden nicht gelungen war, wurde der Versuch wiederholt, das Infektionsmaterial lieferten aus dem pathologischen Institut der Königlichen thierärztlichen Hochschule stammende frische mit Rotzknoten durchsetzte Submaxillardrüsen eines an sehr ausgesprochenem Rotz gefallenen Pferdes. Eine mit einem Stückchen dieser Drüsen geimpfte Feldmaus ging am sechsten Tage an Rotz ein. Mit einem Stückchen der mit Rotzknoten durchsetzten Milz dieser Feldmaus wurde ein Meerschweinchen infizirt, der übrige, größte Theil der Milz wurde zur Imprägnirung von Seidenfäden verwendet, welche zum neuen Versuche dienen sollten. Einer dieser Fäden wurde auf eine Feldmaus übertragen. Nachdem das Vorhandensein von Rotzbacillen in der Milz auch mikroskopisch nachgewiesen war, dienten das Meerschweinchen und die Feldmaus als Kontrole für den nun wiederholten Versuch. Es wurden die Fäden noch feucht auf ein Brett befestigt, 4 davon 3 Mal mit Kalk 1 : 20, 4 andere 3 Mal mit Kalk 1 : 5 und schließlich 4 mit Kalk 1 : 2 gleichfalls 3 Mal in Zwischenräumen von je zwei Stunden überstrichen. Während nun das Kontrole-Meerschweinchen schon nach 14 Tagen durch einen Hodenabsceß die Rotzinfektion als gelungen und damit das Material als virulent erwies, starb die Kontrolefeldmaus schon den Tag nach der Impfung ohne nachweisbare Ursache. Mit je einem der den drei verschiedenen Kalkanstrichen ausgesetzten Fäden wurde ein Meerschweinchen infizirt. Mit einem dreimal mit Kalk 1 : 2 überstrichenen Faden wurde gleichzeitig mit dem Meerschweinchen auch noch eine Feldmaus infizirt. Die drei Meerschweinchen, sowie die Feldmaus blieben völlig gesund.

Es ist nun zwar durch den Tod der Kontrolefeldmaus an einer interkurrenten Krankheit der Beweis ausgeblieben, daß auch wirklich virulente Rotzbacillen an den Seidenfäden sich befanden; da indeß bei den später zu besprechenden Versuchen mit Rotz dieselben Seidenfäden sich als virulent erwiesen, so können die betreffenden Versuchsthiere — zwei Meerschweinchen — hier als Kontrolthiere aufgeführt werden. Von denselben war das eine geimpft mit einem der besprochenen mit Rotz infizirten und einer Sodalösung ausgesetzten Fäden und starb unter den Erscheinungen des Impfrotzes. Das andere Thier war mit einem durch Chlorkalk desinfizirten Faden geimpft und starb gleichfalls noch verspätet an typischem Impfrotz.

g) Typhusbacillen. Mit einer Kultur von Typhusbacillen wurden Seiden-

fäden imprägnirt, getrocknet, auf ein Brett gebracht und erhielten hier den üblichen einmaligen, zweimaligen und dreimaligen Anstrich mit Kalk 1 : 2. Die je nach 2 Stunden abgenommenen Fäden wurden in Röhrchen mit flüssiger Gelatine übertragen, darin durch Bewegen der Röhrchen möglichst von dem noch anhaftenden Kalk befreit und nun mit der Gelatine auf Platten ausgegossen. Kontrolefäden ohne Kalkbehandlung kamen gleichfalls auf Gelatineplatten. An jedem dieser Kontrolefäden waren nach 3 Tagen reichlich Kolonieen von Typhusbacillen gewachsen; die anderen Platten blieben dauernd frei von Typhuskolonien. Zur Zerstörung der Typhusbacillen hatte also schon der einmalige Kalkanstrich ausgereicht.

h) Milzbrandbacillen. Das Material für diesen Versuch bildeten die Organe (Lunge, Milz, Leber) einer mit Milzbrandsporen geimpften, frisch eingegangenen Maus. Mit den zerquetschten Organen wurden Seidenfäden getränkt, getrocknet und sofort nach dem Trocknen auf einem Brett für den Kalkanstrich hergerichtet. In Erwägung der geringen Widerstandsfähigkeit, welche den sporenfreien Milzbrandbacillen zukommt, wurde nur ein einziger Anstrich von Kalk 1 : 2 angewandt. Zwei Stunden nach demselben wurde eine Maus mit dem gekalkten und eine andere zur Kontrole mit einem ungekalkten Faden geimpft. Zu einem Ergebniß führte dieser Versuch nicht, da nicht nur die mit dem gekalkten Faden geimpfte, sondern auch die Kontrolemaus am Leben blieb. Es ist anzunehmen, daß die Milzbrandbacillen durch das bloße Trocknen schon getödtet waren. Es wurde daher auch dieser Versuch wiederholt, mit der Modifikation, daß diesmal die Milzbrandblutfäden nicht erst getrocknet, sondern frisch getränkt und noch feucht sowohl zur Kontrole verwendet als auf dem Brette mit Kalk überstrichen wurden. Diesmal ging die Kontrolemaus nach weniger als 24 Stunden an Milzbrand ein, wogegen die Maus, welche den einmal gekalkten Faden eingeimpft erhalten hatte, völlig munter blieb. Es war also schon mit einmaligem Anstrich von Kalk im Verhältniß von 1 : 2 die vollständige Desinfektionswirkung erreicht worden.

i) Milzbrandsporen. Nach dem erwähnten Ergebniß der Versuche Koch's mußte man erwarten, daß die Milzbrandsporen dem Kalk einen bedeutenden Widerstand entgegensetzen würden; der theilweise Mißerfolg bei den Sporen der Gartenerde mußte die Aussichten auf Erfolg bei den Milzbrandsporen noch weiter vermindern. An Seidenfäden angetrocknete Milzbrandsporen wurden zur Prüfung auf genügende Widerstandsfähigkeit $1/2$ Stunde lang bei 100 ° C gehalten, nachher mit einem solchen Faden eine Maus geimpft, und erst nachdem diese an Milzbrand eingegangen, die Fäden zum Versuch verwendet. Sie wurden, wie bisher auf Bretter gespannt und mit Kalk 1 : 2 theils einmal, theils in Zwischenräumen von 2 Stunden zwei- und dreimal überstrichen. Je nach 2 Stunden wurden Fäden entnommen und auf je 3 Mäuse verimpft; eine weitere Maus wurde zur Kontrole mit einem ungekalkten Faden infizirt. Diese Kontrolemaus verendete schon nach 20 Stunden an Milzbrand. Die Thiere, welche mit einmal und mit dreimal gekalkten Fäden infizirt waren, starben sämmtlich nach nicht ganz 48 Stunden, die mit zweimal gekalkten Fäden geimpften starben annähernd 24 Stunden später. In den Organen dieser sämmtlichen 9 Mäuse wurden Milzbrandbacillen in großer Menge gefunden. Der Versuch wurde daher mit demselben Sporenmaterial wiederholt, jedoch nur von dreimal mit Kalk überstrichenen

Fäden 2 Tage nach dem Ueberstreichen zwei Versuchsthiere geimpft. Auch diese zwei Thiere gingen nach 2 Tagen an Milzbrand zu Grunde. Einige dreimal überstrichene Fäden wurden noch auf dem Brette belassen und mit einem derselben nach 6 Tagen eine Maus infizirt; auch diese war nach 2 Tagen an Milzbrand eingegangen. Nun wurde noch ein stärkerer Kalkbrei versucht, nämlich im Verhältniß von 1 Theil Kalk zu 1 Theil Wasser. Mit diesem Brei wurden die auf dem Brette befestigten Fäden in Zwischenräumen von je 2 Stunden dreimal überstrichen. Nach 2 Tagen wurden mit diesen Fäden 2 Mäuse infizirt. Dieselben starben jedoch auch nach 2 × 24 Stunden an Milzbrand.

k) Tuberkulose. Eine Kultur von Tuberkelbacillen[1]) wurde zur Infizirung von 4 cm langen Seidenfäden verwendet. Diese wurden getrocknet, sodann auf ein Brett befestigt und mit einem Kalkbrei von 1 Theil Wasser zu 1 Theil Kalk in Zwischenräumen von je 2 Stunden 3 Mal überstrichen. Ein 1—2 mm langes Stückchen eines bacillenhaltigen Fadens ward einem Kontrolekaninchen in die vordere Augenkammer gebracht.[2]) Mit den dreimal mit Kalk getünchten Fäden wurden am fol-

A. Nicht pathogene Organismen.

	Micrococcus prodigiosus: Aussaat je 10 Minuten nach dem Kalkanstrich			Micrococcus prodigiosus: Aussaat je mindestens 1½ Stunden nach dem Kalkanstrich			Micrococcus aurantiacus: Aussaat je nach 2 Stunden			Rosa-Hefe: Aussaat je nach 2 Stunden			Garten-Erde in Pulverkapseln von Filtrirpapier Aussaat nach 2 Stunden			Garten-Erde in Rinnen Aussaat nach 2 Stunden			Garten-Erde auf ein Brett gestreut und Kalkmilch 1:2 aufgetropft	Garten-Erde mit Kalk 1:2 zusammen gemischt und gerührt
Ueberstrichen mit	1 ×	2 ×	3 ×	1 ×	2 ×	3 ×	1 ×	2 ×	3 ×	1 ×	2 ×	3 ×	1 ×	2 ×	3 ×	1 ×	2 ×	3 ×		
Kalk 1:1																				
1:2	e	e	st	st	st	st	e	st	st	e	st	st	e	e	e	e	e	e	e {Eine Art von Bacillen ist entwicklungsfähig geblieben, die anderen Organismen sind abgestorben.	e
1:5	e	e	e	e	st	st														
1:20	e	e	e																	
Kontrole	e	e	e	e	e	e	e	e	e											

[1]) Es gelangte in diesen, sowie in den nachfolgenden Versuchen die achtzigste Umzüchtung der ersten Tuberkelbacillen-Kulturen Koch's aus dem Jahre 1881 zur Verwendung. Ein Blick auf die Tabellen Seite 266 und 267 zeigt die große Widerstandsfähigkeit und Infektionstüchtigkeit dieser Organismen.

[2]) Bei diesem wie bei den späteren Versuchen wurde vor der Operation jedesmal das Auge der Kaninchen durch Kokainlösung unempfindlich gemacht.

B. Pathogene

	Micrococcus tetragenus			Staphylococcus pyogenes aureus			Hühnercholera			Schweinerothlauf			Schweineseuche			Schweinepest (Bang)			Mäuse-Septicämie		
Ueberstrichen mit Kalk	1 ×	2 ×	3 ×	1 ×	2 ×	3 ×	1 ×	2 ×	3 ×	1 ×	2 ×	3 ×	1 ×	2 ×	3 ×	1 ×	2 ×	3 ×	1 ×	2 ×	3 ×
1 : 1																					
1 : 2	E	E	Pn*	st	st	st				St	St	St	St	St	St				St		
1 : 2	St	St	St																		
1 : 3																StSt					
1 : 5																					
1 : 20							St	St	St	StSt			StSt			StPn*					
Kontrole	E			e	e	e	E			E			E			E			E		

Zeichenerklärung.

e = entwickelungsfähig. Die Prüfung erfolgte mittelst künstlichen Nährbodens.
E = entwickelungsfähig. Die Prüfung erfolgte durch Thierversuch.
st = steril. Prüfung wie bei e.
St = steril. Prüfung wie bei E.
Die Zahl der Buchstaben in den Rubriken bezeichnet die Zahl der beim Versuch verwendeten Thiere.

*) Das betreffende Versuchsthier erkrankte und starb an Pneumonie.

genden Tage 2 Kaninchen auf dieselbe Weise infizirt. Die beiden letzteren Thiere erkrankten an Iristuberkulose, das eine schon nach 20 Tagen, gleichzeitig mit dem Kontrolethier, das andere nur um Weniges später. Nach 7 Wochen zeigte sich bei allen drei Thieren erhebliche Abmagerung und nach etwa 2½ Monaten gingen sie an allgemeiner Tuberkulose zu Grunde.

Die vorstehend geschilderten Versuche, über welche die Tabellen A und B eine Uebersicht geben, haben gezeigt, daß der Kalk zwar gegenüber den zur Untersuchung gezogenen Dauersporen unwirksam sich erwiesen hat, daß er anderseits aber eine ganze Reihe von Organismen, und zwar zum Theil ziemlich widerstandsfähige, in kurzer Zeit zu vernichten vermag; daß er insbesondere im Stande ist, bei Rothlauf, Schweineseuche, Hühnercholera und Rotz eine gründliche Desinfektion auch

Organismen.

Rotzbacillen an Seidenfäden			Rotzbacillen in Organstücken		Rotzbacillen an Seidenfäden			Typhusbacillen			Milzbrandbacillen			Milzbrandsporen			Tuberkulose		
1×	2×	3×	1×	2×	1×	2×	3×	1×	2×	3×	1×	2×	3×	1×	2×	3×	1×	2×	3×
																E			EE
	St			St			St	st	st	st	a Getrocknete Blutfäden St			E	E	E			
											b Frische, noch feuchte Blutfäden St								
St							St												
St			St				St												
E					E			e	e	e	a St b E			E			E		

derjenigen Objekte herbeizuführen, auf welche sich das Desinfektionsmittel nur in Form einer Tünchung auftragen läßt. Daß zu den Versuchen gebrannter Marmorkalk benutzt wurde, und daß der gelöschte Kalk bis zu seiner Verwendung in gut verschlossenem Gefäße aufbewahrt wurde, ist oben bereits hervorgehoben.

Chlorkalk.

Bei den Versuchen von Koch[1]) hatte sich ergeben, daß Milzbrandsporen, an Seidenfäden angetrocknet, durch 5 Tage langes Liegen in einer 5prozentigen Chlorkalkmilch abgetödtet waren; nach 2 und 1 tägiger Einwirkung war das Auswachsen derselben nur etwas verzögert, aber kräftig erfolgt. Von noch günstigerem Erfolg berichten Woronzoff, Winogradoff und Kolesnikoff[2]). Sie prüften gleichfalls den Einfluß des Chlorkalks im Mischungsverhältniß von 5 Theilen Chlorkalk zu 100 Theilen Wasser auf Milzbrandsporen. Die Sporen, welche an Glasfäden angetrocknet waren, wurden durch 1 Minute dauerndes Eintauchen vernichtet; dagegen blieb eine 2,5prozentige Chlorkalk enthaltende Flüssigkeit ohne Einfluß auf dieselben. Die Einwirkung auf Milzbrandbacillen wurde von denselben Autoren an frischem Milzbrandblut geprüft. Die Desinfektion erwies sich bei Anwendung 5prozentiger Chlorkalkmilch nach 10 Minuten als vollständig. Sternberg[3]) wurde durch Versuche, die er mit Chlorkalk anstellte, ver-

[1]) l. c. S. 264.

[2]) „Ueber den Einfluß der Desinfektionsmittel auf das Kontagium des Milzbrandes." Centralblatt für Bakteriologie ꝛc. 1887 I Nr. 21 S. 641.

[3]) Preliminary report of the committee on desinfectants of the Amer. publ. health assoc. Philad. med. News Nr. 628. Ref. Uffelmann, Deutsche Vierteljahrsschrift für öffentl. Gesundheitspflege. Bd. 18, 1886. Supplement S. 155.

anlaßt, zur Desinfektion von menschlichen Fäkalien eine 3prozentige Lösung eines Chlorkalks von 25prozentigem Chlorgehalt zu empfehlen, von welcher je 200 g einer Dejektion zugesetzt werden sollten.

Was die bei den nunmehr zu beschreibenden Versuchen benutzte Methode betrifft, so wurden nur in einem Falle und zwar bei Prüfung des Chlorkalks an Tuberkulose die mit den Infektionsstoffen getränkten Fäden wie bisher auf Bretter aufgespannt, diese mit Chlorkalkmilch in verschiedenen Konzentrationen getüncht und am folgenden Tage die Fäden auf Thiere übergeimpft. In sämmtlichen weiteren Versuchen wurde dagegen in folgender Weise verfahren: die auf dieselbe Art wie bisher getränkten Fäden wurden in trockenem, zuweilen auch in noch feuchtem Zustande je 1 Minute lang mittelst sterilisirter Pinzette in die Desinfektionsflüssigkeit eingetaucht und zwar so, daß die Fäden zuerst mit einer Pinzette gefaßt und ½ Minute lang untergetaucht, sodann mit einer zweiten Pinzette an einer anderen Stelle gefaßt und noch einmal ½ Minute in die Flüssigkeit hineingehalten wurden. Hierauf wurden sie vor Verunreinigung geschützt, bis zum folgenden Tage aufbewahrt und sodann in jedem Versuche je 2 Thieren unter die Haut gebracht. Eine Abspülung der Fäden wurde nicht vorgenommen, da eine solche auch in der Praxis nicht sofort zu erfolgen pflegt, sondern auch hier das Desinfektionsmittel Gelegenheit hat, auf dem Objekte zu trocknen.

Bei den Versuchen über die Wirkung des Kalks war das Tünchungsverfahren für zweckmäßiger erachtet worden und zwar mit Rücksicht auf die Einwirkung der Kohlensäure der Luft, welche auf die aus der Kalkmilch herausgenommenen Fäden sofort von allen Seiten hätte einwirken können, wogegen bei dem Tünchungsverfahren die Umwandlung des Kalks in kohlensauren Kalk langsamer erfolgen mußte. Für die Prüfung anderer Desinfektionsmittel erschien dagegen das bei Weitem einfachere Verfahren des Eintauchens der Fäden den praktischen Verhältnissen genügend zu entsprechen.

In den mit Eintauchen der Fäden angestellten Versuchen kam der Chlorkalk in den folgenden Koncentrationen zur Verwendung: 1:100, 1:10, 1:5, 1:3, 1:2. Zur Untersuchung gelangten dieselben pathogenen Organismen wie bei den Versuchen mit Kalk, mit Ausnahme des Staphylococcus pyogenes aureus und der Typhusbacillen, da diese Organismen für das Thierexperiment nicht geeignet sind.

Hühnercholera. Da die Bacillen der Hühnercholera als sehr leicht zerstörbar bekannt sind, so war anzunehmen, daß ziemlich schwache Koncentrationen der Chlorkalkmilch schon genügen würden, dieselben abzutödten. Die Versuche wurden ausgeführt mit den Mischungen 1:100, 1:5 und 1:3 und zwar wurden hierbei die Fäden in noch etwas feuchtem Zustande in die Desinfektionsflüssigkeit getaucht, bezw. dem Kontrolethier eingeimpft, um sicher zu sein, daß der Versuch wirklich auch an wirksamem Material ausgeführt wurde. In dem ersteren Versuche mit der dünnen Chlorkalkmilch wurden zwei, in den beiden weiteren, mit der dickeren angestellten, je eine Maus geimpft. Diese sämmtlichen Thiere blieben am Leben, wogegen das Kontrolethier nach zwei Tagen starb. In der Milz des letzteren Thieres fanden sich die Hühnercholerabacillen in großer Menge vor.

Schweinerothlauf. Bei diesem Versuche gelangten die Seidenfädchen in trockenem Zustande zur Verwendung. Sie wurden gleichfalls bei einem Versuche in

dünne (1:100), beim andern in dicke Chlorkalkmilch (1:3) eingetaucht. Mit den getrockneten Fäden wurden am folgenden Tage je 2 Mäuse geimpft; dieselben blieben sämmtlich gesund, das Kontrolethier starb am 5. Tage, die feinen Stäbchen fanden sich in der Milz reichlich vor.

Schweineseuche (Löffler-Schütz). Der Versuch wurde ganz übereinstimmend mit dem vorigen unter Anwendung derselben Koncentrationen der Chlorkalkmilch angestellt. Auch die Zahl der Thiere war dieselbe. Sie überstanden die Infektion mit den eingetaucht gewesenen Fäden, während das mit einem nicht eingetauchten geimpfte Kontrolethier derselben erlag.

Schweinepest (Bang). Zur Verwendung kam Chlorkalkmilch 1:100 und 1:3 unter Benutzung von je 2 Mäusen und einer Kontrolemaus. Die 4 Versuchsthiere blieben gesund, die Kontrolemaus starb an der Infektion.

Rotz, I. Versuchsreihe. Bei den früher beschriebenen Desinfektionsversuchen mit Kalk war ein zur Kontrole mit dem Rotzgeschwür eines Pferdes geimpftes Meerschweinchen an Impfrotz gestorben (s. S. 262). Mit dem bacillenhaltigen Eiter des bei diesem Thiere gefundenen Hodenabscesses wurden Seidenfäden getränkt, um bei den Versuchen mit Chlorkalk und anderen Desinfektionsmitteln Verwendung zu finden. Je einige dieser Fäden wurden in 2 verschiedene Chlorkalkmischungen (1:10 und 1:5) eingetaucht und am folgenden Tage je zwei Meerschweinchen damit geimpft. Von 6 zur Kontrole infizirten Meerschweinchen starb eines am Rotz, 4 erkrankten daran, genasen aber wieder[1]) und eines erkrankte überhaupt nicht. Die Thiere, welche mit den durch Chlorkalk desinfizirten Fäden geimpft waren, blieben gesund.

Rotz, II. Versuchsreihe. Ein Theil der Versuche mit Rotz wurde später wiederholt, und hierbei der Chlorkalk im Mischungsverhältniß von 1:3 geprüft. Es wurde mit den desinfizirten Fäden ein Meerschweinchen und eine Feldmaus geimpft. Die Feldmaus blieb gesund, das Meerschweinchen dagegen, welches zwar noch 3 Monate nach der Impfung den Eindruck völliger Gesundheit machte, dann aber erkrankte und einen halben Monat später starb, zeigte bei der Sektion ausgebreitete rotzige Veränderungen

[1]) Es wurde an diesen Kontrolethieren, sowie gleichzeitig an einigen anderen Meerschweinchen die Beobachtung gemacht, daß die genannten Thiere an Impfrotz erkranken können, ohne daran zu Grunde zu gehen. Von den oben aufgeführten 6 Kontrolethieren waren drei (a, b und c) unmittelbar mit dem Eiter aus der Wand eines Hodenabscesses eines an typischem Rotz verendeten Meerschweinchens geimpft worden; drei weitere Thiere (d, e und f) erhielten Seidenfäden unter die Haut, welche mit Eiter aus demselben Hodenabscesse imprägnirt waren.

Thier a, männlich, bekam 11 Tage nach der Impfung einen großen Drüsenabsceß in der Leiste und eine eiterige Entzündung des rechten vorderen Fußgelenks. Der Fußgelenksabsceß brach auf, ebenso der Drüsenabsceß; beide heilten aus. Einen Monat später stellte sich ein Absceß an der linken Schulter ein; auch dieser heilte aus und das Thier blieb von da ab gesund.

Thier b, männlich, bekam 18 Tage nach der Impfung am rechten vorderen Fußgelenk einen Absceß. Derselbe entleerte sich spontan, heilte dann aus, und das Thier blieb gesund.

Thier c, Weibchen. Die Impfwunde heilte rasch. Nach 12 Tagen entwickelte sich ein haselnußgroßer Absceß im Nacken. Derselbe brach nach 10 Tagen auf und heilte aus. Das Thier blieb ferner gesund.

Thier d, männlich. Dasselbe bekam 3 Wochen nach der Infektion einen großen Hodenabsceß, welcher während 6 Wochen unverändert bestehen blieb. Sonstige Erscheinungen stellten sich nicht ein. Bei der Sektion des neun Wochen nach der Impfung von einer Ratte todtgebissenen Thieres zeigte sich der rechte Hoden völlig abscedirt, Rotzbacillen waren in demselben weder mikroskopisch noch durch Kultur mehr aufzufinden. In den übrigen Organen wurden überhaupt keine krankhaften Veränderungen gefunden. Es ist demnach anzunehmen, daß auch dieses Thier die Infektion überstanden haben würde.

in Lungen, Milz, Leber und Mesenterialdrüsen; in Ausstrichpräparaten gelang es, vereinzelte Rotzbacillen zu finden.

Micrococcus tetragenus. Seidenfäden, welche durch Zerquetschen der Milz einer an der Tetragenus-Infektion eingegangenen Maus infizirt waren, wurden in eine Chlorkalkmischung von 1 : 3 eingetaucht. Die Verimpfung der Fäden geschah auf 2 Mäuse. Dieselben blieben beide gesund, während eine Kontrolemaus in Folge der Impfung mit einem nicht desinfizirten Faden einging. Die Tetragenuskokken waren also durch das Mittel getödtet.

Milzbrandbacillen. Die mit bacillenhaltigem Blut und Organsaft getränkten Fäden wurden in noch feuchtem Zustande verschiedenen Chlorkalkflüssigkeiten in den Verdünnungsgraden 1 : 100, 1 : 10 und 1 : 5 ausgesetzt. Im ersten Falle kamen zur Prüfung der Fäden 2, in den zwei letzteren je 1 Maus zur Verwendung. Dieselben blieben alle gesund und nur eine zur Kontrole gleichfalls mit feuchtem aber nicht desinfizirtem Faden geimpfte Maus starb nach 2 Tagen an Milzbrand.

Milzbrandsporen. Zur Prüfung der Wirkung des Chlorkalks auf Milzbrand-Sporen, wurden nur stärkere Koncentrationen in Anwendung gezogen. Die Fäden wurden nämlich eingetaucht in die Mischungen 1 : 5 und 1 : 3. In jedem Falle wurden zwei Mäuse geimpft. Von den zwei Thieren des ersteren Versuchs starb das eine an Milzbrand, wogegen das andere am Leben blieb; beim letzteren Versuche blieben beide Mäuse am Leben. Die starke Chlorkalkmischung hatte also bei kurzer Einwirkungsdauer die Milzbrand-Sporen getödtet.

Tuberkulose. Zweien Kaninchen wurden mit einer Reinkultur von Tuberkelbacillen getränkte, in Chlorkalkbrei (1 : 5) getauchte Fäden in die vordere Augenkammer eingebracht. Beide Thiere waren noch völlig gesund, als das Kontrolethier schon ausgesprochene Iristuberkulose aufwies. Erst 14 Tage später als beim Kontrolethier, bezw. 4 Wochen nach der Inokulation, zeigten sich beim einen der beiden Kaninchen die ersten Erscheinungen der tuberkulösen Erkrankung des Auges und nahmen von da ab den regelmäßigen Verlauf. Das Auge verkäste, es stellte sich Abmagerung

---

Das Thier e erkrankte gar nicht an Rotz und Thier f ging an Impfrotz zu Grunde. Es fand sich bei demselben der rechte Hoden in einen Absceß von Wallnußgröße verwandelt, die beiden hinteren Fußgelenke vereitert und die Milz von Rotzknötchen durchsetzt. Der Hodeneiter enthielt spärliche Rotzbacillen.

Drei weitere Meerschweinchen, welche die Infektion überstanden, sind folgende:

Thier g, geimpft mit Absceßeiter von einem an Impfrotz eingegangenen Meerschweinchen, zeigte nach 7 Tagen Eiterung der Impfstelle und starke Infiltration der Umgebung. Drei Wochen nach der Infektion stellte sich Anschwellung der Hoden und des linken vorderen Fußgelenkes ein. Diese Erscheinungen gingen dann zurück, und das Thier blieb fernerhin gesund.

Thier h, Weibchen. Dasselbe bekam 12 Tage nach der Impfung Abscesse in der linken Schenkelbeuge und in der linken Achselhöhle. Nach 1 Monat war der Absceß in der Schenkelbeuge ausgeheilt. Das Thier wurde getödtet. Rotzbacillen wurden nicht gefunden, und Impfungen mit Eiter aus dem Achselhöhlenabsceß bei zwei Feldmäusen blieben erfolglos.

Thier i (Kontrolethier für Rotz, II. Versuchsreihe.) Männliches Thier, bekam 12 Tage nach der Impfung einen Absceß von Bohnengröße in der linken und zwei Wochen später einen ebensolchen in der rechten Leistengegend. Nach 2 Monaten waren beide Abscesse verschwunden, aber der rechte Hoden um's Doppelte vergrößert, und in der Nase hörte man ein röchelndes Geräusch beim Athmen. Dieses blieb bestehen, während sonst alles Krankhafte verschwand, bis nach 4 Monaten das Thier getödtet wurde. Es fand sich in der Nase ein Rotzgeschwür und im Bauche ein Mesenterialdrüsenabsceß, sonst keine Veränderungen.

ein, und das Thier ging 7 Wochen nach der Infektion zu Grunde. Lungen, Milz und Nieren zeigten sich reichlich mit Tuberkelknoten durchsetzt; der Nachweis der Bacillen wurde an einem Nierenknötchen erbracht. Das zweite Kaninchen blieb dauernd gesund.

Nachdem sich im vorigen Versuche gezeigt hatte, daß mit der Chlorkalkmischung 1 : 3 eine Abtödtung der Tuberkelbacillen zwar unter Umständen gelingt, aber noch nicht zuverlässig erfolgt, wurde derselbe Versuch mit stärkerer Koncentration und zwar von 1 Theil Chlorkalk zu 2 Theilen Wasser wiederholt. Der Erfolg war diesmal ein vollständiger; beide Thiere blieben gesund, wogegen das Kontrolethier (für diese und die nächsten Versuche ein neues) 20 Tage nach der Impfung schon an tuberkulöser Iritis litt und 2½ Monate nach der Infektion einer makroskopisch und mikroskopisch konstatirten Tuberkulose erlag.

Mit einer Chlorkalkmilch von derselben Stärke wie in dem soeben mitgetheilten Versuche wurde ein weiterer unter Anwendung des Tünchungsverfahrens, wie dasselbe bei den Untersuchungen über Kalk angewandt worden war, angestellt: es wurden die mit Tuberkelbacillen getränkten Seidenfäden, auf ein Brett befestigt, in Zwischenräumen von je 2 Stunden mit dem Chlorkalkbrei von 1 Theil Chlorkalk zu 2 Theilen Wasser überstrichen. Mit den dreimal überstrichenen Fäden wurden dann zwei Kaninchen am folgenden Tage infizirt. Die beiden Thiere blieben vollständig gesund. Der ins Auge gebrachte Faden heilte in dasselbe ein, nur durch eine weiße Narbe in der Cornea bemerkbar, während ein zur Kontrole mit einem undesinfizirten Faden geimpftes Thier Iristuberkulose bekam und der tuberkulösen Allgemeininfektion erlag.

Um die Ergebnisse dieser Versuche, bei welchen man sich offenbar nahe der Grenze der Desinfektionskraft des Chlorkalks für Tuberkulose befand, noch weiter zu sichern, wurden den bisherigen folgende Versuche hinzugefügt:

a) Mit Tuberkelbacillenkulturen getränkte Seidenfäden wurden in Zwischenräumen von je 2 Stunden 3mal eine Minute lang in eine Chlorkalkmilch von 1 : 2 eingetaucht und am folgenden Tage 2 Kaninchen in die vordere Augenkammer eingeführt,

b) ebensolche Fäden wurden in Wiederholung der oben erwähnten Tünchungsversuche wie bei den Versuchen mit Kalk aufgespannt und mit einem Chlorkalkbrei von 1 : 2 Wasser in Zwischenräumen von je 2 Stunden dreimal übertüncht.

Auch hier wurde der Desinfektionserfolg an zwei Kaninchen durch dieselbe Infektionsart geprüft. Sämmtliche Thiere, welche mit diesen verschiedenen Fäden geimpft waren, überstanden die Infektion.

Späterhin wurde der erste und zweite Versuch mit einmaligem Eintauchen der Fäden in Chlorkalk 1 : 3 und 1 : 2 abermals wiederholt und dabei jedesmal ein Thier infizirt; auch diese Thiere überstanden die Impfung ganz reaktionslos, während die Kontrolthiere erkrankten und starben.

Es konnte aber eingewandt werden, daß diese Erfolge nur an solchen Tuberkelbacillen erreicht worden seien, welche schon lange auf künstlichen Nährböden gezüchtet waren, daß dagegen frische, vielleicht sporenhaltige Bacillen aus dem Organismus sich anders verhalten könnten. Es wurde daher noch ein weiterer Versuch mit tuberkulösem Sputum angestellt.

Derselbe wurde mit der stärksten Chlorkalkmischung 1 : 2 ausgeführt. Es erkrankte

hier in der That eines der beiden Kaninchen, welche mit den in Chlorkalk getauchten Fäden geimpft waren, an tuberkulöser Iritis.

Die nachstehende Tabelle veranschaulicht nochmals die Ergebnisse der soeben mitgetheilten Versuche.

Die Zeichen sind ebenso zu verstehen wie in den vorangegangenen Tabellen über die Versuche mit Kalk.

Chlorkalk.

		1:100	1:10	1:5	1:3	1:2
1.	Hühnercholera	St St	—	St	St	—
2.	Schweinerothlauf	St St	—	—	St St	—
3.	Schweineseuche (Löffler-Schütz)	St St	—	—	St St	—
4.	Schweinepest (Bang)	St St	—	—	—	—
5.	Rotz	—	St (I)	St (I)	St E (II)	—
6.	Micr. tetragenus	St Pn*)	—	—	St St	—
7.	Milzbrandbacillen	St St	St	St	—	—
8.	Milzbrandsporen	—	—	St E	St St	—
9.	Tuberkulose (Kulturen)	—	—	—	St E	St St (I. Vers.) St St (II. „) St St (III. „)
10.	Tuberkulose (Sputum)	—	—	—	—	St E

Koch: Bei Anwend. v. Chlorkalk 1:20; Milzbrandsporen e nach 2 und 1 Tag, st nach 5 Tagen.
Woronzoff: „ „ „ „ 1:20; „ st nach 1 Minute, „ „ „ „
„ „ „ „ „ 1:40; „ e „ 1 „ „ „ „ „
„ „ „ „ „ 1:40; Milzbrandbacillen st nach 10 Minuten „ „ „ „

In den mitgetheilten Versuchen hat sich der Chlorkalk als sehr wirksames Desinfektionsmittel gezeigt; er hat schon in großer Verdünnung die sporenfreien Bacillen getödtet; er hat aber auch — allerdings erst in entsprechend hoher Koncentration — die Milzbrandsporen und in den meisten Fällen auch die Tuberkelbacillen vernichtet.

Auffallend ist angesichts dieser sehr befriedigenden Leistungen des Chlorkalks der Mißerfolg bei Rotzbacillen in einem Falle. (II. Versuchsreihe.) Mit dieser bedeutenden Widerstandsfähigkeit reihen sich in diesem Falle die Rotzbacillen den sporenhaltigen Bacillen des Milzbrandes und der Tuberkulose an, während sie sonst in allen Versuchen mit den sporenfreien sich auf gleicher Stufe hielten. In einem später zu erwähnenden Versuche leisteten die Rotzbacillen der Desinfektion durch Sodalösung Widerstand, während dieses Mittel sonst gegen alle sporenfreien Bacillen sich ausreichend wirksam erwies. Diese Ergebnisse sind für die Beurtheilung der noch unentschiedenen Frage, ob die Rotzbacillen Dauerformen bilden, jedenfalls nicht ohne Interesse.

Unter den in den vorliegenden Untersuchungen geprüften Mitteln nimmt der Chlorkalk hinsichtlich der Desinfektionswirkung eine der ersten Stellen

*) Pneumonie.

ein. Seine beträchtliche desinfizirende Kraft dürfte in der eigenartigen Zusammensetzung aus verschiedenen, chemisch auf einander einwirkenden Körpern beruhen: Der Chlorkalk ist ein Gemenge von unterchlorigsaurem Kalcium und Chlorkalcium mit mehr oder weniger Kalkhydrat. Letzteres bleibt beim Auflösen in Wasser größtentheils zurück. Der wesentlich wirksame Bestandtheil des Chlorkalks ist die unterchlorige Säure, welche schon durch die Kohlensäure der Luft von dem Kalcium getrennt wird. Diese Säure selbst ist sehr leicht zersetzlich und entwickelt theils freies Chlor, theils verbindet sie sich mit Wasserstoff (aus dem darüber gegossenen oder in der Luft enthaltenen Wasser) zu Salzsäure und diese zersetzt sich wieder mit anderen Molekülen der unterchlorigen Säure zur Bildung von weiterem freiem Chlor und Wasser:



$$HClO + HCl = 2\,Cl + H_2O$$

unterchlorige Säure + Salzsäure = 2 Chlor + Wasser.

Somit haben wir in der Chlorkalkmilch: 1. Unterchlorige Säure; 2. freies Chlor in statu nascendi; 3. Salzsäure; 4. Kalcium-Oxyd-Hydrat, d. i. gelöschten Kalk. Es läßt sich vermuthen, daß alle diese Verbindungen ihre Kraft für die Keimtödtung vereinigen.

Diese Erwägungen lassen aber auch erkennen, daß für die wirksame Verwendung des Materials gute Beschaffenheit desselben erstes Erforderniß ist. Der Chlorkalk muß trocken aufbewahrt und darf vor dem Gebrauch nicht der Luft ausgesetzt gewesen sein, wenn er als Desinfektionsmittel den Grad von Zuverlässigkeit besitzen soll, welchen ihm die vorstehenden Versuche zusprechen.

Theer.

Schon längst ist das Verfahren in Gebrauch, Holz- und Eisentheile mit einem Theeranstrich zu versehen, denn ein solcher wirkt erfahrungsmäßig konservirend auf diese Theile, schützt das Eisen vor Rost und das Holz vor Fäulniß. Auch verband man mit der Ausführung eines solchen Anstrichs schon lange die Vorstellung, daß Krankheitsstoffe dadurch unschädlich gemacht würden. Wernich schreibt dem Theer „eine spezifische Wirksamkeit, Fäulniß- und Gährungserreger zu beeinflussen, bezw. zu tödten“ zu. In der Anweisung für das Desinfektionsverfahren empfiehlt die Instruktion des Bundesraths zur Ausführung des Gesetzes vom 23. Juni 1880 den Theer mit folgenden Worten: „Auch Steinkohlentheer oder Holzkohlentheer können wegen ihres Gehalts an Karbolsäure oder dieser in ihrer Wirkung ähnlichen Stoffen (Kreosot) zuweilen zweckmäßig als desinfizirender Anstrich Verwendung finden.“

Der Holztheer unterscheidet sich vom Steinkohlentheer wesentlich durch seinen Gehalt an Kreosot; das beispielsweise neuerdings häufig in der Therapie der Phthisis verwendete Kreosot ist im Holz-, speziell im Buchenholz-Theer vorhanden. Das sogenannte Kreosot des Steinkohlentheers ist dagegen ein vom Kreosot der Pharmakopoe chemisch ganz verschiedener Körper.

Eine bakteriologische Prüfung des Theers, sowohl des Steinkohlen- als des Holztheers auf seine Desinfektionsfähigkeit ist von Koch an Milzbrandsporen vorgenommen worden. Diese Versuche hatten ein völlig negatives Resultat, denn selbst nach zwanzigtägigem Verweilen der Sporenfäden im Theer kam es nach Aussaat auf Gelatine noch zu reichlicher Entwickelung von Milzbrandkolonieen. Außer Koch berichten noch Woron-

zoff, Winogradoff und Kolessnikoff über Versuche mit Theer (pix liquida) gleichfalls an Milzbrand. Ihre Resultate stimmten unter einander sehr wenig überein. Trockene Kulturen, an Glasstäbchen und Fäden angetrocknet, zeigten sich nach 10—60 Minuten dauernder Einwirkung in 12 Fällen nicht mehr, dagegen in 3 Fällen nach Einwirkung von 15—30 Minuten, ja nach 24 Stunden noch völlig infectiös. Frisches Milzbrandblut, mit gleichen Theilen Theer versetzt, war nach 10 Minuten desinfizirt.

In vorliegender Arbeit gelangte sowohl der Steinkohlentheer als auch der Holztheer in gesonderten Versuchsreihen zur Untersuchung.

a. Steinkohlentheer.

Hühnercholera. Es wurden zwei Mäuse mit den infizirten, in den Steinkohlentheer getauchten und dann getrockneten Fäden geimpft. Sie blieben beide gesund; nur die Kontrolemaus starb an Hühnercholera.

Dasselbe Resultat ergaben die Versuche bei Schweinerothlauf, Schweineseuche und Schweinepest, in welchen jedesmal 2 Mäuse in der früher beschriebenen Weise verwendet wurden. Auch hier wurde durch den Tod der Kontrolethiere an der betr. Infektion bewiesen, daß das Desinfektionsmittel auf virulente Bakterien eingewirkt hatte.

Auch die Rotzbacillen wurden durch den Steinkohlentheer getödtet, denn die geimpften Meerschweinchen blieben in beiden Versuchsreihen von Rotzinfektion verschont, nur in der letzteren starb eines derselben 22 Tage nach der Infektion an Pneumonie ohne Erscheinungen von Rotz. Hatte sich der Steinkohlentheer gegen die genannten pathogenen Bacillen als ausreichendes Desinfektionsmittel erwiesen, so zeigte sich ferner, daß er auch die Tetragenuskokken abzutödten im Stande sei. Zwei mit diesen Bakterien infizirte und in den Theer getauchte Fäden konnten den zwei Mäusen, auf welche sie verimpft wurden, keinen Schaden zufügen, wogegen die Kontrolemaus der Tetragenus-Infektion erlag.

Wie immer zeigten sich auch hier die sporenfreien Milzbrandbacillen sehr leicht zerstörbar, wogegen die Sporen derselben sich höchst widerstandsfähig verhielten. Die beiden mit getheerten bacillenhaltigen Fäden geimpften Mäuse blieben gesund, diejenigen, welchen ebenso behandelte sporenhaltige Seidenfädchen unter die Haut gebracht waren, starben an Milzbrand; auffällig war hier nur, daß eine der letzteren eine nicht vergrößerte Milz hatte, in deren Ausstrich die Milzbrandbacillen nur spärlich vorhanden waren.

Zum Versuche mit Tuberkulose wurden Stücke der getheerten Seidenfäden Kaninchen in die vordere Augenkammer gebracht; beide Thiere wurden tuberkulös.

b. Holztheer.

Eine Abweichung der Versuchsergebnisse von denen beim Steinkohlentheer fand hier nur bezüglich Milzbrandsporen und Tuberkelbacillen statt. Es blieb nämlich sowohl eine mit dem getheerten Milzbrandsporenfaden geimpfte Maus als ein mit dem getheerten Tuberkelbacillenfaden infizirtes Kaninchen gesund. Das zweite Thier in jedem der betreffenden Versuche erkrankte dagegen und starb an regelrechtem Milzbrand, bezw. Tuberkulose. — Auch in diesen Versuchen wurde eines der mit desinfizirtem Rotzmaterial

geimpften 2 Meerschweinchen der zweiten Versuchsreihe durch eine Pneumonie, an der es 27 Tage nach der Infektion starb, der Beobachtung entzogen.

Die nachfolgende Tabelle stellt die Ergebnisse der beschriebenen Versuche nebeneinander. Sie zeigt, daß beiden Theerarten eine sehr beachtenswerthe desinfizirende Kraft zukommt, daß dieselben jedoch den sporenhaltigen Bacillen nicht gewachsen sind. Zwar hat der Holztheer hierin den Steinkohlentheer nicht unbedeutend übertroffen, indem er die Milzbrandsporen und die Tuberkelbacillen zum Theil getödtet hat, doch ist diese Wirkung keine sichere gewesen; sie ist jedesmal bei einem von zwei Thieren ausgeblieben.

Theer.

	Steinkohlentheer	Holztheer
Hühnercholera	St St	St St
Schweinerothlauf	St St	St St
Schweineseuche (Löffler-Schütz)	St St	St St
Schweinepest (Bang)	St St	St St
Rotz I u. II	St St St Pn[1])	St St St Pn[1])
Micr. tetragenus	St St	St St
Milzbrandbacillen	St St	St St
Milzbrandsporen	E E	St E
Tuberkulose	E E	St E

Koch: Milzbrandsporen noch e nach 20tägigem Liegen in Steinkohlen- oder Holztheer.
Woronzoff: Milzbrandbacillen st nach 10 Minuten langem Liegen in Steinkohlentheer.
" theils st nach 10—60 Minuten, theils e noch nach 24 Stunden langem Liegen in Holztheer.

Während bei den vorliegenden Untersuchungen von einer erneuten Prüfung der Karbolsäure mit Rücksicht auf die bezüglich dieses Desinfektionsmittels bereits vorliegenden reichen Erfahrungen abgesehen worden ist (mit Ausnahme eines später noch zu erwähnenden Parallelversuches) haben die neuerdings von Laplace[2]) empfohlenen Mischungen roher Karbolsäure mit Salz- oder Schwefelsäure Berücksichtigung gefunden, da abgesehen von den Untersuchungen des genannten Autors solche bis dahin nicht veröffentlicht waren, und es wünschenswerth erschien, jene Mittel unter Benutzung der oben beschriebenen Methode einer Prüfung zu unterziehen. — Es unterliegt keinem Zweifel, daß ein Mangel an solchen Desinfektionsmitteln, welche die weniger widerstandsfähigen Infektionsstoffe zu vernichten im Stande sind, nicht besteht; um so mehr aber fehlt es zur Zeit noch an Mitteln, welche geeignet sind, ohne sonstige, ihre Anwendung beschränkende Nebenwirkungen, wie sie beispielsweise das Sublimat besitzt, besonders widerstandsfähige Keime wie Milzbrandsporen und Tuberkelbacillen in kurzer Zeit tödten. Es wurde daher die Prüfung dieser neueren Desinfektionsmittel auf Ver-

[1]) Ein Meerschweinchen an Pneumonie gestorben.
[2]) Deutsche Mediz. Wochenschrift 1887. Nr. 40. S. 866.

suche mit Milzbrandsporen und Tuberkelbacillen beschränkt. Die letzteren kamen sowohl in Kulturen als auch in der Form des tuberkulösen Sputum zur Anwendung.

Rohe Karbolsäure 4 %, mit Zusatz von Salzsäure 2 %.

Nach Laplace wird die desinfizirende Kraft von roher Karbolsäure (wie auch von Sublimat) durch Zusatz von Säuren wesentlich erhöht. Dieser Mischung kommt nach der genannten Mittheilung die Fähigkeit zu, Milzbrandsporen innerhalb einer Stunde zu tödten, während 4 % Karbolsäure allein die Sporen selbst in 12 Tagen nicht zerstört.

Die Mischung von roher Karbolsäure mit Salzsäure wurde also in dem von Laplace angegebenen Verhältniß von 4 % roher Karbolsäure und 2 % Salzsäure (d. i. 8 ccm 50%iger roher Karbolsäure und 2 ccm Salzsäure zu 90 ccm Wasser) in derselben Weise wie bei allen früheren Versuchen geprüft. In einem ersten Versuche wurde die Mischung mit chemisch reiner, in einem zweiten mit roher Salzsäure hergestellt.

In beiden Fällen kam eine innige Mischung der Substanzen nicht zu Stande; ein Theil der Bestandtheile der rohen Karbolsäure setzte sich zu Boden, ein anderer schwamm oben auf.

Milzbrandsporen. Zwei Mäuse wurden mit den durch die Karbol-Salzsäuremischung desinfizirten Fäden geimpft, dieselben starben beide, die eine nach 3, die andere nach 4 Tagen, jedoch nicht an Milzbrand; bei der einen fand sich eine Pneumonie des rechten oberen Lappens, bei der andern war überhaupt nichts nachzuweisen; eine zur Kontrole geimpfte Maus starb nach 2 Tagen an Milzbrand. Der Versuch wurde nun an drei Meerschweinchen wiederholt; alle blieben frei von Milzbrand und völlig gesund; bei diesem Versuche kamen sowohl die mit roher als auch mit reiner Salzsäure hergestellten Flüssigkeiten zur Verwendung; ein Unterschied hat sich also bezüglich ihrer Wirkung nicht ergeben.

Tuberkulose. Ein Kaninchen erhielt einen mit einer Reinkultur von Tuberkelbacillen imprägnirten und in die Karbol-Salzsäure getauchten Faden in die vordere Augenkammer, zwei Kaninchen wurden auf dieselbe Weise mit in tuberkulösem Sputum getränkten und dann in die Flüssigkeit getauchten Fäden infizirt. Alle drei Thiere blieben gesund. Das mit Tuberkelbacillen aus der Kultur geimpfte Kontrolekaninchen erkrankte nach 4 Wochen, das mit Sputum infizirte schon nach 8 Tagen an Iristuberkulose.

Rohe Schwefel-Karbolsäure.

Versuche mit dieser gleichfalls von Laplace [1]) angegebenen Mischung wurden sowohl unter Anwendung der von Laplace selbst angegebenen als auch nach der in dem Rundschreiben, betr. Gesundheitsschädigungen durch Ueberschwemmung, gegebenen Vorschrift [2]) angestellt. Neben etwas verschiedenem Mischungsverhältniß zwischen Karbol- und Schwefelsäure besteht der Hauptunterschied der beiden Präparate darin, daß die ursprüngliche Laplace'sche Mischung vor dem Wasserzusatz erhitzt werden soll, während man die andere nur gut zu mischen und dann 2—3 Tage ruhig stehen zu lassen hat. Jede dieser Mischungen wurde in der Form von zwei- und fünfprozentiger wässeriger

[1]) Deutsche Mediz. Wochenschr. 1888. Nr. 7. S. 121.
[2]) Veröffentl. des Kaiserl. Ges.-Amtes 1888. Nr. 17. S. 263.

Lösung an Milzbrandsporen, Tuberkelbacillen-Reinkulturen und tuberkulösem Sputum geprüft.

Milzbrandsporen. Sämmtliche Mäuse (zwei in jedem Versuche), welche mit den in die vier verschiedenen Flüssigkeiten eingetauchten Fäden geimpft waren, starben nach $1\frac{1}{2}$ Tagen an Milzbrand. Es hat also in keinem Falle eine Desinfektion der Fäden stattgefunden.

Tuberkelbacillen. Eine Anzahl steriler Seidenfäden wurde mit einer Reinkultur von Tuberkelbacillen, ein anderer mit tuberkulösem Sputum, von welchem mikroskopisch vorher ermittelt war, daß er sehr viele Bacillen enthielt, getränkt. Mit den so behandelten getrockneten Fäden wurden die Desinfektionsversuche angestellt. **Sämmtliche 16 Thiere, sowohl in dem Versuche mit Kulturen als auch in demjenigen mit Sputum, blieben frei von tuberkulöser Erkrankung.**

Creolin.

Das Creolin, ein Steinkohlentheerprodukt, wird von einer Gesellschaft William Pearson & Co. unter Geheimhaltung der Darstellungsweise in den Handel gebracht. Es ist im Aussehen der rohen Karbolsäure sehr ähnlich, riecht aber mehr nach Theer als nach Phenol. Es mischt sich mit Wasser in jedem Verhältnisse sehr innig zu einer Emulsion von milchweißer Farbe, welche beim Schütteln einen steifen feinblasigen, seifenähnlichen Schaum giebt. Die Vermuthung, daß das Creolin mit dem Sapokarbol identisch sei, wie von der Chemischen Fabrik Eisenbüttel [1]) behauptet wurde, gewann durch das Aussehen des Produktes an Wahrscheinlichkeit. Doch liegt eine Analyse des Creolin von B. Fischer vor, nach welcher wir im Creolin nur „den nicht sehr werthvollen Rückstand bei der Darstellung der Phenole durch Destillation von Steinkohlentheer" vor uns hätten. Das Ergebniß dieser Analyse würde es auch erklärlich erscheinen lassen, wie es kommen konnte, daß Esmarch eine wesentliche Ungleichheit der Präparate in seinen Versuchen konstatiren konnte, da diese Rückstände bei der Bereitung des reinen Phenols sehr ungleich sich verhalten. Das Creolin war von England aus empfohlen und wurde in Deutschland zuerst durch Fröhner eingeführt, welcher es besonders als Parasiten tödtendes aber nicht weniger auch als Bakterien zerstörendes, der Karbolsäure, ja sogar dem Sublimat überlegenes Mittel rühmte und dabei noch besonders seine Ungiftigkeit hervorhob. Fröhner gab dasselbe Hunden in Dosen bis 50 g, ohne daß hierbei Vergiftungserscheinungen hervorgetreten wären. Während Fröhner bei Erörterung der desinfizirenden Wirkung des Creolins und Vergleichung derselben mit derjenigen des Sublimats und der Karbolsäure nicht auf experimentelle Untersuchungen, sondern nur auf die in der Praxis gemachten Erfahrungen sich gestützt hatte, hat Esmarch eine bakteriologische Untersuchung des Mittels vorgenommen. Er untersuchte die Einwirkung desselben auf Reinkulturen und auf Faulflüssigkeiten und fand in $\frac{1}{2}$ prozentiger Lösung die Cholerabacillen schon nach 1 Minute, Typhusbacillen und Staphylococcus aureus dagegen erst nach 4—7 Tagen getödtet, und zwar den letzteren nur in 1prozentiger Lösung. Milzbrandsporen blieben auch durch 5prozentige Lösung nicht

[1]) Pharmaceut. Centralhalle 1887. Nr. 37. und Fortschritte der Medizin 1887. Heft 21. S. 702.

beeinflußt und noch nach 20 Tagen entwickelungsfähig. In diesen Versuchen zeigte Creolin etwas mehr Wirksamkeit als die in parallel laufenden Versuchen mitgeprüfte Karbolsäure. In den weiteren Versuchen mit Faulflüssigkeiten war das Verhältniß dagegen ein umgekehrtes. Esmarch kommt daher zu dem Resultat, „daß Creolin gegen Reinkulturen pathogener Mikroorganismen, soweit sie nicht Sporen gebildet haben, entschieden wirksamer ist wie Karbol, daß aber umgekehrt in Fäulnißgemengen das Karbol kräftiger und nachhaltiger desinfizirt."

Um auch bezüglich etwaiger Verschiedenheiten in der Qualität des Präparates, wie Esmarch sie beobachtet hatte, ein Urtheil zu gewinnen, wurden die vorliegenden Untersuchungen gleichzeitig an Proben aus 7 verschiedenen Bezugsquellen, meist Apotheken und Drogenhandlungen in verschiedenen Stadttheilen Berlins, angestellt. Eine dieser 7 Proben war einer an das Kaiserl. Gesundheits-Amt direkt von der Firma Pearson mit der Bitte um Untersuchung eingeschickten Originalflasche entnommen. Eine Differenz in der Qualität dieser Produkte, welche sich zum Theil durch etwas verschiedene Signatur der sogenannten Originalflaschen, theils dadurch unterschieden, daß manche gar nicht in Originalfüllung, sondern „offen" verkauft wurden, konnte indeß nicht konstatirt werden.

Die Versuche wurden zunächst mit 10prozentiger Lösung vorgenommen, nachdem die schwächeren Konzentrationen in Esmarch's Versuchen insbesondere auf Milzbrandsporen ohne Einfluß geblieben waren.

Das Resultat der Versuche mit Milzbrandsporen war ein vollständig negatives; alle 7 Mäuse, deren jede mit einem Faden geimpft war, welcher vorher in eine der verschiedenen Creolinproben eingetaucht war, starben an Milzbrand; 2 nach 2 Tagen; 3 nach 3 und 1 nach 6 Tagen.

Um so günstiger waren die Erfolge bei Tuberkulose. Die in 10prozentige Creolinlösung eingetauchten, zuvor mit Tuberkelbacillen-Reinkultur imprägnirten Fäden wurden 2 Kaninchen in die vordere Augenkammer gebracht; ein Kontrolethier wurde mit einem nicht desinfizirten Faden auf die gleiche Weise geimpft. Während das letztere Thier 4 Wochen nach der Impfung eine tuberkulöse Iritis bekam und später an allgemeiner Tuberkulose zu Grunde ging, blieben alle 7 Versuchsthiere völlig gesund. Die Fäden heilten ein, ohne irgend eine Reaktion hervorzurufen. Theils um dieses günstige Resultat noch sicherer bestätigt zu erhalten, theils auch um die Grenze der Leistungsfähigkeit des Creolins bei Tuberkulose kennen zu lernen, wurde der Versuch mit Tuberkelbacillen wiederholt und zwar unter Anwendung von 10-, 5-, 2- und 1prozentiger Creolinemulsion. Ein neues Kontrolethier für diese Versuche erkrankte 4 Wochen nach der Infektion; zu derselben Zeit waren dagegen noch sämmtliche Versuchsthiere gesund. 3 Wochen später, also 7 Wochen nach der Infektion wurde das Kaninchen, welches mit einem in 1prozentiges Creolin getauchten Bacillenfaden geimpft war, tuberkulös, und nochmals 3 Wochen später erkrankte das eine der zwei Kaninchen, welche mit einem durch 2prozentige Creolinemulsion desinfizirten Faden geimpft waren, gleichfalls an Iristuberkulose. Alle andern Thiere blieben gesund.

Nach den Versuchen von Schill und Fischer hatte die Karbolsäure in 5prozentiger Lösung nach zweitägiger Einwirkung auf frisches tuberkulöses Sputum die Tuberkelbacillen in diesem zerstört. Um nun einen Vergleich zwischen der Wirksamkeit des

Creolins und derjenigen der Karbolsäure zu gewinnen, wurde ein mit den Creolinversuchen auch in der Anordnung übereinstimmender Parallelversuch mit 5prozentiger Karbollösung angestellt. Auch bei diesem hat sich der mit Tuberkelbacillen-Reinkultur getränkte Faden als desinfizirt erwiesen; das mit demselben geimpfte Kaninchen ist gesund geblieben.

Nachdem so sich gezeigt hatte, daß das Creolin die Tuberkelbacillen in Reinkulturen schon in schwächeren Konzentrationen abtödtet, war von Interesse, zu erfahren, ob dies auch bei tuberkulösem Sputum geschehe. Die Versuche wurden also mit solchem wiederholt und zwar unter Anwendung von 2-, 5- und 10prozentigen Emulsionen. Jedesmal wurden 2 Kaninchen mit den desinfizirten Fäden geimpft. Auch in diesen Versuchen zeigten sich die Tuberkelbacillen abgetödtet.

Kresolin.

Von der Firma M. Brockmann in Eutritzsch-Leipzig wird unter dem Namen „Kresolin" eine „Parasitentinktur" vertrieben, welche nach Angabe der Firma nicht bloß sämmtliche thierische Parasiten tödten, sondern auch sich zur Desinfektion von Abortgruben ꝛc. eignen, sowie bei „ansteckenden Krankheiten jeder Art die sicherste Gewähr, daß aller Krankheitsstoff beseitigt ist"[1]) geben soll. Brockmann's Kresolin wird angeblich ähnlich der Karbolsäure, jedoch nur aus einer bestimmten Sorte Steinkohlentheer gewonnen und soll in 1—25prozentigen Lösungen verwendet werden.

Das Kresolin ist eine dunkel braunrothe aber noch durchsichtige wässerige Flüssigkeit, etwas dünnflüssiger als Creolin, dem letzteren im Geruch sehr ähnlich. Es giebt wie Creolin mit Wasser zusammen in jedem Verhältniß eine gleichmäßige Emulsion, doch scheidet sich aus derselben beim Stehen bald ein Theil der ursprünglichen Substanz wieder an der Oberfläche ab.

Von diesem Mittel wurden eine 2-, eine 5- und eine 10prozentige Emulsion hergestellt und deren Einwirkung auf Milzbrandsporen, Tuberkelbacillen in Kulturen und im Sputum in derselben Weise wie bei den bisherigen Versuchen geprüft.

Milzbrandsporen. Es wurden mit den in die drei verschiedenen Lösungen eingetauchten Fäden je zwei Mäuse geimpft. Das Ergebniß dieses Versuches war ein unsicheres; die Mäuse, welche mit den in 2- und 10prozentige Kresolinmischung getauchten Fäden geimpft waren, starben alle schon nach 2 Tagen am Milzbrand; diejenigen aber, welchen die in 5prozentige Mischung getauchten Fäden unter die Haut gebracht waren, blieben gesund. Von einer Wiederholung dieses Versuches wurde vorläufig abgesehen.

In den Versuchen mit Tuberkelbacillen, sowohl in Kulturen als im Sputum blieben alle 12 Kaninchen gesund, wogegen die Kontrolethiere an Iristuberkulose erkrankten und später der Infektion erlagen.

Faßt man die Ergebnisse der obigen Versuche mit den verschiedenen dem Theer verwandten, aus demselben dargestellten oder durch Zusätze zu seinen Derivaten gewonnenen Desinfektionsmitteln zusammen, so hat ausschließlich die Karbolsalzsäure

[1]) Gebrauchsanweisung für verschiedene von obiger Firma vertriebene Fabrikate.

allen Anforderungen völlig entsprochen, indem sie eben so sicher Milzbrandsporen wie Tuberkelbacillen abgetödtet hat; alle übrigen stimmen in überraschender Weise darin überein, daß sie sich unwirksam gegen Milzbrandsporen, dagegen in hohem Grade wirksam gegen die Tuberkelbacillen erwiesen haben, während die letzteren sich in den früher mitgetheilten Versuchen, z. B. dem Chlorkalk gegenüber, widerstandsfähiger als die Milzbrandsporen gezeigt hatten.

Natron- und Kalilauge.

Die Natron- und Kalilauge von 1,084 spezifischem Gewicht wird in der schon früher erwähnten „Anweisung für das Desinfektions-Verfahren" als desinfizirendes Mittel empfohlen. Davaine[1]) fand Zerstörung des Milzbrandkontagium im Blute bei Anwendung von Kali causticum 1 : 375. Schill und Fischer ließen Natronlauge, 10 : 100 auf getrocknetes und 1 : 100 auf frisches tuberkulöses Sputum je 24 Stunden lang einwirken. Die mit dem getrockneten Sputum nach der Einwirkung des Mittels infizirten Thiere blieben gesund, die mit frischem infizirten wurden tuberkulös. Kaliseife hat nach Koch bei 1 : 5000 und 1 : 1000 nur entwickelungshemmende Wirkung auf Milzbrandbacillen ausgeübt.

Die zu den vorliegenden Versuchen gebrauchte Natronlauge von 1,084 spezifischem Gewicht wurde durch Auflösen des käuflichen Natronseifensteins in kochendem Wasser und Bestimmung des spezifischen Gewichts mittelst des Aräometers hergestellt. Außer dieser kamen noch Kali- und Natronlauge, hergestellt aus chemisch reinem käuflichem Kali und Natron, zur Anwendung, je im Verhältniß von 1 : 100, Kalilauge auch im Verhältniß von 7,5 : 100, was einem spezifischen Gewicht von 1,084 gleichkommt. Die schwächeren Lösungen und die stärkere Kalilauge wurden nur bei den Versuchen mit sporenfreien Bacillen angewandt, nachdem die der Kalilauge offenbar gleich wirksame Natronlauge weder Milzbrandsporen noch Tuberkelbacillen sicher getödtet hatte.

Das Resultat der an denselben Organismen wie bei den übrigen Methoden, mit Ausnahme der Bang'schen Bacillen angestellten Versuche war ein übereinstimmend positives für Hühnercholera, Schweinerothlauf, Rotz, Micrococcus tetragenus und Milzbrandbacillen, d. h. es gelang die Abtödtung aller dieser Organismen; dagegen erwiesen sich die Kali- und die Natronlauge im Verhältniß von 1 : 100 als unsicher in der Wirkung gegen die Bacillen der Löffler-Schütz'schen Schweineseuche. Es kamen immer je 2 Mäuse bezw. für die Untersuchungen mit Rotz, (Versuchsreihe I u. II) je 2 Meerschweinchen, und mit Tuberkulose zwei Kaninchen zum Versuch; alle diese Thiere blieben gesund. Infektion trat dagegen ein, im Versuche mit Milzbrandsporen bei einer der beiden Mäuse, — dieselbe ging am zweiten Tage nach der Infektion milzbrandig zu Grunde, wogegen die andere gesund geblieben ist — und mit Tuberkulose, woran beide Kaninchen erkrankten und starben. Nebenstehende Uebersicht enthält die Resultate dieser Versuche nebst den entsprechenden aus der Literatur.

Die Kali- und Natronlauge steht sonach, besonders wenn man ihre Wirksamkeit

[1]) Siehe Wernich: Desinfektionslehre. 1882. S. 188.

in hohen Konzentrationsgraden ins Auge faßt, auf derselben Stufe wie der Holztheer; sie tödtet die sporenfreien Bacillen und den Micr. tetragenus, die ersteren schon in den verdünnten Lösungen, sie ist auch gegen die Milzbrandsporen und Tuberkelbacillen nicht ohne Wirkung, jedoch ist ihr Einfluß auf die letzteren Infektionsstoffe nicht sicher genug, um praktisch verwerthet werden zu können.

Natron- und Kalilauge.

		Natronlauge 1 : 100	Natronlauge 7,5 : 100 = 1,084 spez. Gew.	Kalilauge 1 : 100	Kalilauge 7,5 : 100 = 1,084 spez. Gew.
1.	Hühnercholera	St St	St St	St St	St St
2.	Schweinerothlauf . . .	St St	St St	St St	St St
3.	Schweineseuche . . .	St E	St St	St E	St St
4.	Rotz I und II	.	St St I St St II	.	—
5.	Micr. tetragenus . . .	E E	St St	E E	St St
6.	Milzbrandbacillen . .	St St	St St	St St	St St
7.	Milzbrandsporen . . .	.	St E	.	.
8.	Tuberkulose	.	E E	.	.

Davaine: „Milzbrandkontagium im Blute“, St durch Kali caust. 1 : 375.
Schill und Fischer: Tuberkelsputum getrocknet, St durch Natronlauge 10 : 100.
„ „ „ frisch, noch E n. Anwendung von Natronlauge 1 : 100.

Sodalösung.

Wo die Sodalösung in Desinfektionsvorschriften aufgeführt wird, ist sie in der Absicht empfohlen, daß sie zur „vorbereitenden Desinfektion“ gebraucht werden soll. Die Sodalösung macht als kohlensaures Alkali das Eiweiß und Fett löslicher und muß damit auch die Bakterien selbst zugänglicher machen für das nachher auf sie einwirkende Desinfiziens. Ob die Sodalösung nicht außerdem auch an und für sich desinfizirende Eigenschaften besitzt, dürfte durch bakteriologische Prüfung bis jetzt noch nicht untersucht worden sein. Als besonders erheblich wurde dieselbe auch von vorn herein nicht erwartet; es wurden daher die ersten Versuche nur mit konzentrirter, gesättigter Lösung angestellt. Eine solche entspricht einem Verhältniß von 16 Theilen Soda in 100 Theilen Wasser, die Resultate waren jedoch günstiger als erwartet war, und so wurden auch mit schwächeren Lösungen: 5 : 100, 2 : 100 und 5 : 1000 Versuche angestellt.

Hühnercholera. Die auf die beschriebene Art infizirten Fäden wurden in die Lösungen 16 : 100, 5 : 100 und 5 : 1000 eingetaucht, und in sämmtlichen Versuchen eine Tödtung dieser Bacillen erzielt (bei den zwei ersteren Versuchen waren je zwei, beim letzten eine Maus geimpft). Die Kontrolemaus starb am Tage nach der Infektion; die Milz wies die Bacillen in großer Menge auf.

Den Bacillen des Schweinerothlaufs gegenüber wurde die Sodalösung in allen vier genannten Konzentrationsgraden versucht; nach Anwendung der Lösung 5 : 1000 starben beide Versuchsmäuse an der Infektion, dagegen reichte schon die Lösung 2 : 100 hin, die Rothlaufbacillen abzutödten.

Schweineseuche (Löffler-Schütz). Zur Vernichtung der Bacillen der Schweineseuche genügte in den Versuchen schon die Lösung von 5 : 1000; es blieben sämmtliche 8 Mäuse, an welchen die 4 verschiedenen Konzentrationsgrade erprobt wurden, am Leben.

Die Bacillen der Bang'schen Schweinepest wurden nur den Lösungen 2 : 100, 5 : 100 und 16 : 100 ausgesetzt; in dem ersten dieser Versuche starb eins der Thiere unabhängig von der Infektion an Pneumonie, das andere blieb gesund, ebenso die bei den zwei weiteren Versuchen geimpften.

Rotz. In der Versuchsreihe I wurde ein Meerschweinchen mit einem in die gesättigte Lösung getauchten Faden geimpft, dasselbe blieb gesund; in Versuchsreihe II wurde derselbe Versuch mit einem Meerschweinchen und einer Feldmaus wiederholt; die Feldmaus blieb gesund, das Meerschweinchen bekam 3 Wochen nach der Impfung einen Hodenabsceß rechts, der 4 Wochen unverändert blieb, dann ging das Thier ein. Bei der Obduktion zeigte sich der rechte Hoden in einen Absceß verwandelt, der linke gleichfalls erkrankt. Die übrigen Organe boten ungewöhnlich schwere rotzige Veränderungen dar: die Lungen, Leber, Milz, Zwerchfell waren übersät mit Rotzknötchen, die meisten Mesenterialdrüsen in große Abscesse verwandelt; im Eiter des Hoden- und eines Bronchialdrüsenabscesses fanden sich sehr spärliche Rotzbacillen.

Micrococcus tetragenus. Tetragenuscoccen aus den Organen einer Maus wurden, an Seidenfäden angetrocknet, in die Sodalösungen 5 : 1000, 2 : 100, 5 : 100 und 16 : 100 eingetaucht und am folgenden Tage je 2 Mäusen unter die Haut gebracht. Die 4 Thiere von den Versuchen mit den Lösungen: 5 : 1000 und 2 : 100 erlagen der Tetragenus-Infektion. Die zwei vom Versuche mit der 5 prozentigen Lösung blieben am Leben. Wenn hiernach anzunehmen war, daß eine 5prozentige Lösung zur Abtödtung des Micrococcus tetragenus genüge, so wurde diese Annahme dadurch wieder zweifelhaft, daß in dem Versuche, in welchem die 16prozentige Lösung zur Anwendung gekommen war, nur eine der beiden Mäuse am Leben blieb, während die andere der Tetragenus-Infektion erlag.

Milzbrandbacillen wurden von der Lösung 5 : 1000 nicht angegriffen; denn beide mit den eingetauchten Fäden geimpften Mäuse starben an Milzbrand. Dagegen genügten die Lösungen 5 : 100 und 16 : 100 zur Vernichtung der sporenfreien Milzbrandbacillen.

Milzbrandsporen. Da hier auf Erfolg kaum gerechnet werden durfte, so wurde nur ein einziger Versuch mit konzentrirter Lösung angestellt. Die Maus, welche mit einem in diese Lösung getauchten Faden geimpft war, starb schon nach 1 Tag an Milzbrand.

Tuberkulose. Auch hier mußten Versuche mit schwächeren Lösungen nutzlos erscheinen, und wurde nur die gesättigte Sodalösung bezüglich ihrer Einwirkung auf Tuberkelbacillen-Reinkulturen geprüft. Das Resultat war negativ, beide Kaninchen starben an Tuberkulose, welche von der Iris ausging.

Es hat sich somit ergeben, daß Sodalösung immerhin desinfizirend wirkt, daß derselben in ausreichender Konzentration eine zuverlässige Wirksamkeit gegen sporenfreie Bacillen zukommt, daß sie dagegen den Bacillensporen nicht gewachsen ist, und daß sie auch zur Vernichtung von Coccen nicht genügend zuverlässig in ihrer Wirkung ist.

Kieselfluornatrium.

Ein Körper, welchem in letzter Zeit desinfizirende Eigenschaften zugeschrieben wurden, — derselbe sollte sogar das Sublimat hierin weit übertreffen — ist das Kieselfluornatrium. Abgesehen davon, daß das Kieselfluornatrium sehr schwer löslich ist — es löst sich nur zu etwa 2 Theilen in 100 Theilen kochenden Wassers, — und daß es sich also schon aus diesem Grunde zu Desinfektionszwecken schlecht eignet, kann es hinsichtlich seiner desinfizirenden Wirkung dem Sublimat auch nicht annähernd gleich gestellt werden, wie der nachfolgende Versuch zeigt.

Milzbrandsporen. In 1prozentige und in 2prozentige Lösungen wurden Milzbrandsporenfäden wie bei allen bisherigen Versuchen eingetaucht und weiter behandelt. Je 2 Mäuse wurden mit den so behandelten Fäden geimpft. Alle 4 starben schon am zweiten Tage an Milzbrand. Von weiteren Versuchen wurde hiernach Abstand genommen.

Kali permanganicum.

Ueber die desinfizirende Wirkung des übermangansauren Kali sind die Ansichten vor Einführung der bakteriologischen Prüfung der Desinfektionsmittel meist sehr günstige gewesen. So sagt Mierzinsky[1]): „es zerstört die Miasmen und Gifte, so daß keine Spuren davon zurückbleiben" und Zundel[2]) ist der Meinung, daß „Miasmen und Virus schnell zersetzt" werden. Doch hat es auch nicht an Stimmen gefehlt, welche dem Mittel die Fähigkeit absprachen, Pilze zu zerstören. So erklärte Frankland es für sehr unwahrscheinlich, daß es alle Formen der organischen Materie anzugreifen vermöge und nach Martin[3]) soll seine Wirkung auf Hefepilze nur darin bestehen, daß die letzteren gelb gefärbt werden. Koch prüfte das übermangansaure Kali an Milzbrandsporen. Die Versuche ergaben, daß es in 1 %iger Lösung nach 2 Tagen die Milzbrandsporen noch unbeschädigt ließ, dieselben aber in 5 %iger Lösung innerhalb 24 Stunden tödtete. Löffler[4]) fand Vernichtung der Rotzbacillen durch 1 %ige Lösung des übermangansauren Kali bei 2 Minuten dauernder Einwirkung. In den Versuchen von Woronzoff ꝛc.[4]) blieb das Mittel, in 6 %iger Lösung auf Bacillenkulturen von Milzbrand während einer Stunde angewandt, ohne Wirkung; ob diese Kulturen Sporen enthielten, ist nicht angegeben.

Nach diesen Beobachtungen schien es zweckmäßig, in den nunmehr zu beschreibenden Versuchen das Mittel zunächst in nicht zu geringer Konzentration zu versuchen; es wurden daher die ersten Versuche mit 5 %iger Lösung angestellt; um die Grenzen des Desinfektionserfolges zu ermitteln, wurden jedoch später auch Lösungen von 1 : 100 und 1 : 1000 in Anwendung gezogen; sämmtliche Lösungen wurden stets für die betreffenden Versuche unmittelbar frisch bereitet.

Die Ergebnisse waren folgende:

Hühnercholera. Die Lösungen 1 : 1000 und 1 : 100 blieben ohne jeden Einfluß auf die Bacillen der Hühnercholera; erst bei Anwendung der 5 %igen Lösung

[1]) Mierzinsky: Die Desinfektionsmittel. Berlin 1878.
[2]) Zundel: Praktische Desinfektionslehre. Berlin 1877.
[3]) Wernich: Desinfektionslehre. Berlin 1877. Wien und Leipzig 1882. S. 180.
[4]) l. c.

erwiesen sich die Fäden als desinficirt, d. h. die mit denselben geimpften Mäuse blieben gesund.

Schweine-Rothlauf. Bei Anwendung der Lösung 1:1000 und der Lösung 5:100 starb je 1 Thier an der Infektion, das andere blieb gesund. Die zwei Mäuse, welche mit der 1%igen Lösung ausgesetzten Fäden geimpft waren, blieben gesund. Von einem sicheren Desinfektionserfolg kann trotzdem nicht die Rede sein, da ja die stärkere, 5%ige Lösung zur Tödtung der Bacillen nicht genügt hatte.

Schweine-Seuche. Ebenso wechselnd wie bei Schweine-Rothlauf gestalteten sich die Ergebnisse der Versuche mit der Löffler-Schütz'schen Schweineseuche. Bei Anwendung der Lösung 1:1000 zeigten sich die Bacillen abgetödtet, bei 1:100 blieben sie entwickelungsfähig und tödteten die 2 Versuchsthiere, und bei 5:100 endlich erwiesen sie sich wieder steril.

Rotz: In Versuchsreihe I und II wurde nur die 5%ige Lösung angewandt. Alle vier Meerschweinchen dieser beiden Versuchsreihen blieben frei von Rotz. — Die Kontrolethiere erkrankten daran.

Micrococcus tetragenus. Die Versuche wurden mit der 1%igen und der 5%igen Lösung angestellt. Bei Anwendung der ersteren wurden die Kokken nicht getödtet, die 2 Mäuse starben an der Infektion; bei Anwendung der letzteren blieben die betreffenden Mäuse gesund.

Milzbrandbacillen wurden von der Lösung 1:1000 unbeeinflußt gelassen, die beiden Versuchsmäuse starben an Milzbrand; die Lösung 1:100 tödtete die Bacillen zum Theil, das eine Versuchsthier starb an Milzbrand, das andere nicht. Bei Anwendung der 5%igen Lösung blieben beide Mäuse am Leben.

Milzbrandsporen wurden durch die 5%ige Lösung nicht getödtet; beide Versuchsthiere gingen an Milzbrand ein.

Tuberkulose. Nur mit der 5%igen Lösung wurde ein Versuch angestellt und zwar an Reinkulturen von Tuberkelbacillen. Die zwei Versuchsthiere wurden tuberkulös. Bei dem einen begann die Iristuberkulose nach 3, bei dem andern nach beinahe 4 Wochen, beim Kontrolethier nach 14 Tagen. Die Sektion ergab bei allen diesen Thieren ausgebreitete Tuberkulose aller Organe.

In nachstehender Tabelle finden sich die Ergebnisse der soeben mitgetheilten Versuche mit übermangansaurem Kali übersichtlich zusammengestellt.

Kali permanganicum.

	1:1000	1:100	5:100
Hühnercholera	E E	E E	St St
Schweine-Rothlauf	St E	St St	St E
Schweine-Seuche (Löffler-Schütz) . .	St St	E E	St St
Rotz	.	.	St St St St
Micr. tetragenus	.	.	St St
Milzbrandbacillen	E E	St E	St St
Milzbrandsporen	.	.	E E
Tuberkulose (Kulturen)	.	.	E E

Koch fand bei Anwendung von Kali permang. 1 % Milzbrandsporen e nach 2 Tagen,
" " " " " " " 5 % " st " 24 Stunden.
Woronzoff ꝛc. fand bei Anwendung von Kali permang. 5 % Milzbrand-Bacillenkultur (Sporen?) E nach 1 Stunde.
Löffler fand bei Anwendung von Kali permang. 1 % Rotzbacillen st nach 2 Minuten.

St = steril (Thierversuch);
st = " (Kultur auf künstl. Nährboden);
E = entwickelungsfähig (Thierversuch);
e = " (Kultur auf künstl. Nährboden.)

Das übermangansaure Kali hat sich sonach in jeder Beziehung als ein sehr wenig zuverlässiges Desinfektionsmittel erwiesen; die positiven Erfolge bei Anwendung geringer Konzentrationen dürften wohl lediglich auf Tödtung der Bacillen durch Eintrocknen zu schieben sein.

Eisenvitriol.

Das Eisenvitriol wurde schon Ende des vorigen Jahrhunderts von der Akademie zu Dijon zur Desinfektion der menschlichen Exkremente vorgeschlagen.[1]) Es bewirkt Geruchlosmachung, indem es Schwefelwasserstoff und Ammoniak in feste Verbindungen Schwefeleisen und Schwefelammonium überführt, und hindert durch seine Oxydationsfähigkeit viele Bakterien an der Entwickelung, indem es den Flüssigkeiten den Sauerstoff entzieht. Seiner Eigenschaft, geruchlos zu machen, verdankt es im Wesentlichen seinen Ruf als Desinfiziens. Seine Fähigkeit, Keime zu tödten, wurde aber auch schon früh lebhaft bestritten, z. B. von Fuchs, Illisch, Reich und besonders Hoppe-Seyler. Daß in der That Eisenvitriol gegen sehr widerstandsfähige Keime unwirksam ist, hat Koch[2]) gezeigt. Er prüfte das Mittel an Milzbrandsporen in 5prozentiger wässeriger Lösung; es beeinflußte dieselben auch nach 6 Tagen noch nicht im Geringsten. Weitere Mittheilungen über bakterioskopische Prüfungen des Mittels konnten in der Literatur nicht aufgefunden werden.

Das Eisenvitriol löst sich in 1,6 Theilen kalten und 0,3 Theilen kochenden Wassers. In den folgenden Versuchen wurde eine sehr konzentrirte Lösung 1 : 3 Wasser gewählt; doch wurden einige Versuche auch mit den Konzentrationen von 1 : 30 und 1 : 10 angestellt.

Hühnercholera. Eine Maus wurde mit einem Seidenfaden infizirt, welcher in eine Lösung von 1 : 3 getaucht war. Dieselbe blieb am Leben, während die Kontrolemaus nach 2 Tagen starb; in ihrem Blute fanden sich die Bacillen sehr zahlreich vor.

Schweinerothlauf. Die infizirten Seidenfäden wurden in die Lösung 1 : 3 eingetaucht und am folgenden Tage auf 2 Mäuse übergeimpft; diese blieben gesund, die Kontrolemaus starb an der Infektion mit dem nicht desinfizirten Faden.

Schweineseuche. Es wurde gleichfalls die Lösung 1 : 3 geprüft. Mit dem desinfizirten Material wurden 2 Mäuse geimpft, welche beide gesund blieben. Das Kontrolethier ging am 2. Tage nach der Impfung ein.

---

[1]) Mierzinsky, die Desinfektionsmittel. Berlin. 1878. S. 10.
[2]) Mittheilungen a. d. Kaiserlichen Gesundheitsamt. Bd. I. S. 264.

Rotz. In der ersten Versuchsreihe wurden 3 Lösungen: 1:30, 1:10 und 1:3 angewandt; in jedem Versuche wurde ein Meerschweinchen geimpft; das erste, ein Weibchen (Versuch mit der Lösung 1:30) zeigte sich 6 Tage nach der Infektion sehr empfindlich, die Naht war aufgegangen, die kleine Wunde mit eingetrocknetem Blute bedeckt. Die linke Brustdrüse war geschwollen, die Hinterbeine empfindlich. Diese Erscheinungen verloren sich aber allmählich wieder, die Wunde heilte unter dem Schorf und das Thier blieb späterhin gesund. Das zweite Thier, ein Männchen (Versuch mit der Lösung 1:10) zeigte nach 10 Tagen Anschwellung der Hoden, nach 11 Tagen Anschwellung der Inguinaldrüsen; diese Schwellungen bestanden einige Tage, dann verschwanden sie wieder und das Thier blieb von da ab gesund. — Das Kontrole-Meerschweinchen erkrankte an Rotz. Im Hinblick auf die in der Anmerkung auf Seite 269 mitgetheilten Beobachtungen über Spontanheilung beim Impfrotz scheint es erlaubt, die Krankheitserscheinungen bei den genannten Thieren als geheilte Rotzaffektionen zu deuten.

In der Versuchsreihe II blieb der Versuch auf die Anwendung der stärksten Konzentration, 1:3, beschränkt, nachdem in der ersten Versuchsreihe die Wirkung der schwächeren Lösungen eine unsichere gewesen war. Es wurden mit dem desinfizirten Material eine Feldmaus und ein Meerschweinchen geimpft. Dieselben blieben beide gesund.

Micrococcus tetragenus. Zwei Mäuse erhielten die in die Lösung 1:3 getauchten Fäden unter die Haut. Die eine derselben blieb gesund, die andere starb 15 Tage nach der Infektion. Die Leber zeigte einen fast erbsengroßen gelben Knoten; ein mikroskopisches Ausstrichpräparat ließ fast nur noch Tetragenuskokken erkennen; von Gewebszellen war kaum mehr etwas übrig geblieben. Auch die Nieren und Milz wiesen solche Knoten von geringerem Umfange auf. — Das Kontrolethier starb gleichfalls an der Tetragenusinfektion, aber schon am 6. Tage nach der Impfung.

Milzbrandbacillen. Eine Maus wurde mit einem in die Lösung 1:30 getauchten Faden geimpft, dieselbe starb nach 3 Tagen an Milzbrand.

Milzbrandsporen. Zwei Mäuse, welchen je ein in die stärkste Lösung 1:3 eingetauchter Milzbrandsporenfaden unter die Haut gebracht war, starben nach 2 bezw. 3 Tagen an Milzbrand. Das Kontrolethier starb gleichfalls nach 2 Tagen.

Tuberkulose. Zwei Kaninchen mit den in die Lösung 1:3 getauchten Fäden in die vordere Augenkammer geimpft, zeigten nach 18 bezw. 26 Tagen deutliche Iristuberkulose, darauf Panophthalmitis und Abmagerung. Das eine Thier starb nach 6 Wochen, das zweite nach 2 Monaten; beide an einer über alle inneren Organe verbreiteten Tuberkulose, deren Nachweis auch mikroskopisch geführt wurde.

Das Eisenvitriol hat also in den geschilderten Versuchen, welche sich in der untenstehenden Tabelle zusammengestellt finden, in der stärksten Konzentration noch nicht die Tetragenuskokken, in einer schwächeren, immerhin aber noch ziemlich konzentrirten Lösung (1:30) sogar nicht einmal die Milzbrandbacillen abgetödtet. Es muß somit als ein Desinfektionsmittel von überaus geringer Wirkung angesehen werden.

Eisenvitriol.

		1 : 30	1 : 10	1 : 3
1.	Hühnercholera	.	.	St
2.	Schweinerothlauf . . .	.	.	St St
3.	Schweineseuche	.	.	St St
4.	Rotz I und II Vers. . .	(E Thier rotzkrank)	E (Thier rotzkrank)	{ St I St St II
5.	Micr. tetragenus . . .	.	.	St E
6.	Milzbrandbacillen . . .	E	St	St
7.	Milzbrandsporen . . .	.	.	E E
8.	Tuberkulose	.	.	E E

Koch fand Milbrandsporen nach e nach 6 Tagen Einlegen in Eisenvitriol 1 : 20.
St = steril (Thierversuch);
st = „ (Kultur auf künstl. Nährboden);
E = entwickelungsfähig (Thierversuch);
e = „ (Kultur auf künstl. Nährboden).

Ueber die Ergebnisse der sämmtlichen im Vorstehenden mitgetheilten Desinfektionsversuche giebt die folgende Tabelle einen zusammenfassenden Ueberblick.

(s. die Tabelle auf Seite [illegible].)

In den vorstehend mitgetheilten Untersuchungen haben einige Desinfektionsmittel keine Berücksichtigung gefunden, obwohl sie in hervorragendem Maße die Eigenschaft besitzen, Infektionskeime bei nur kurz dauernder Einwirkung zu vernichten. Es sind dies Sublimat (mit und ohne Säurezusatz), Karbolsäure, Chlorwasser, Aseptol. Von einer erneuten Prüfung dieser Mittel wurde abgesehen theils weil schon eine genügende Menge von Untersuchungen über diese Mittel vorliegt, theils weil die meisten derselben für den bei dieser Arbeit in erster Linie in Betracht kommenden Zweck, die Desinfektion von Thierställen, nicht wohl anwendbar schienen. Das Letztere gilt insbesondere von Sublimat. Theils erscheint es nicht unbedenklich so große Mengen dieses giftigen Stoffes, wie sie zur Desinfektion von Stallungen erforderlich sind, den mit dem Desinfektionsgeschäft betrauten Leuten in die Hand zu geben, theils sind erfahrungsmäßig die Hausthiere, insbesondere Rindvieh, zu Sublimatvergiftung in hohem Grade geneigt. Der Anwendung von Chlorwasser steht besonders der Umstand entgegen, daß die Beschaffung größerer Mengen unter vielen Verhältnissen Schwierigkeiten begegnen wird, dasselbe dürfte zur Zeit auch vom Aseptol gelten. Auch die Karbolsäure ist vermöge ihrer Giftigkeit nicht überall ohne Weiteres anwendbar, läßt sich aber für den in Rede stehenden Zweck zur Zeit schwerlich ganz entbehren. In den vorliegenden Versuchen ist sie lediglich deshalb unberücksichtigt geblieben, weil ihre desinfizirenden Eigenschaften, wie schon erwähnt wurde, experimentell nach allen Seiten hin klargestellt sind.

Es sollen indeß die Hauptergebnisse der von anderen Forschern angestellten Untersuchungen über die Karbolsäure und über die anderen obengenannten Desinfektionsstoffe mitgetheilt werden, soweit bei Anordnung der Versuche, ähnlich wie bei den hier mitgetheilten, eine kurzdauernde Einwirkung des Desinfektionsmittels auf das Objekt in feuchtem Zustande ins Auge gefaßt wurde.

1 Minute in	Hühner-Cholera	Schweine-Rothlauf	Schweine-Seuche (Löffler-Schütz)	Schweine-Pest (Bang)	Rotz I.	Rotz II.	Micrococcus tetragenus	Milzbrand-Bacillen	Milzbrand-Sporen	Tuberkulose (Kulturen)	Tuberkulose (Sputum)
Chlorkalk 1 : 100	St St	St St	St St	St St	.	.	St Pn*	St St	.	.	.
„ 1 : 10	.	.	.	.	St	.	.	St	.	.	.
„ 1 : 5	St	.	.	.	St	.	.	St	St E	.	.
„ 1 : 3	St	St St	St St	St St	.	St E	St St	.	St St	St E	.
„ 1 : 3	.	.	.	.	.	.	.	.	.	St	.
„ 1 : 2 9	.	.	.	.	.	.	.	.	.	St	St E
„ 1 : 2 3	.	.	.	.	.	.	.	.	.	St St	.
Steinkohlentheer	St St	St St	St St	St St	St St	St Pn*	St St	St St	E E	E E	.
Holztheer	St St	St St	St St	St St	St St	St Pn*	St St	St St	St E	St E	.
Creolin 10 %	.	.	.	.	.	.	.	.	7×E	7×St	St St
„ 10 %	.	.	.	.	.	.	.	.	.	St	.
„ 5 %	.	.	.	.	.	.	.	.	.	St St	St St
„ 2 %	.	.	.	.	.	.	.	.	.	St E	St St
„ 1 %	.	.	.	.	.	.	.	.	.	E	.
Carbolsäure 5 %	.	.	.	.	.	.	.	.	.	St	.
Carbolsalzsäure (4 % rohe × 2 % ClH)	.	.	.	.	.	.	.	.	Pn* St St St	St	St St
I Schwefel-Carbolsäure 2 % n. Laplace (mit Erhitzen)	.	.	.	.	.	.	.	.	E E	E E	St St
„ „ „ 5 %	.	.	.	.	.	.	.	.	E E	E E	St St
II „ „ 2 % n. Veröffentl. K. G.-A. (ohne Erhitzen)	.	.	.	.	.	.	.	.	E E	E E	St St
„ „ „ 5 %	.	.	.	.	.	.	.	.	E E	E E	St St
Kresolin 2 %	.	.	.	.	.	.	.	.	E E	E E	St St
„ 5 %	.	.	.	.	.	.	.	.	St St	E E	St St
„ 10 %	.	.	.	.	.	.	.	.	E E	E E	St St
Natronlauge 1 : 100	St St	St St	St E	.	.	.	E E	St St	.	.	.
„ 7,5 : 100 (1,084 spec. Gew.)	St St	St St	St St	.	St St	St St	St St	St St	St E	E E	.
Kalilauge 1 : 100	St St	St St	St E	.	.	.	E E	St St	.	.	.
„ 7,5 : 100 (1,084 spec. Gew.)	St St	St St	St St	.	.	.	St St	St St	.	.	.
Sodalösung 5 : 1000	St St	E E	St St	.	.	.	E E	E E	.	.	.
„ 2 : 100	.	St St	St St	St Pn*	.	.	E E	.	.	.	.
„ 5 : 100	St St	St St	St St	St St	.	.	St St	St St	.	.	.
„ 16 : 100 (konzentr.)	St	St St	St St	St St	St	St E	St E	St	E	E E	.
Kali permangan 1 : 1000	E E	St E	St St	.	.	.	.	E E	.	.	.
„ „ 1 : 100	E E	St St	E E	.	.	.	E E	St E	.	.	.
„ „ 5 : 100	St St	St E	St St	.	St St	St St	St St	St St	E E	E E	.
Eisenvitriol 1 : 80	.	.	.	.	(E) Thier krank	.	.	E	.	.	.
„ 1 : 10	.	.	.	.	(E) Thier krank	.	.	St	.	.	.
„ 1 : 3	St	St St	St St	.	St	St St	St E	St	EE	E E	.
Kieselfluornatrium 1 %	.	.	.	.	.	.	.	.	EE	.	.
„ 2 %	.	.	.	.	.	.	.	.	EE	.	.

* Pn = Pneumonie.

Sublimat.

Nach Koch tödtete dasselbe schon bei einmaliger Befeuchtung der Objekte in der Koncentration von 1 : 1000 die Sporen des Milzbrandes und der Gartenerde, die widerstandsfähigsten der damals bekannten Organismen. Diese hervorragende Wirkung, welche dem Sublimat sofort ausgedehnte Verwendung besonders in der Chirurgie verschaffte, wurde später auch an anderen Organismen, so von Löffler an den Rotzbacillen bestätigt. Aber bald machten auch die Nachtheile dieses Mittels sich bemerklich: die große Giftigkeit, das Unwirksamwerden in eiweißhaltigen Flüssigkeiten durch Bildung unlöslicher Niederschläge von Quecksilber-Albuminat und die gleichfalls die Wirksamkeit einschränkenden Zersetzungen bei Berührung mit Metallen, ja sogar bei Lösung in hartem Brunnenwasser. Diesen letzteren Nachtheilen suchten neuerdings Laplace [1]) und Fürbringer [2]) durch den Zusatz von Säuren, zu begegnen, und hat ersterer den Erfolg erzielt, daß Bakterien enthaltendes Blutserum durch Zusatz von mit 5 ‰ Weinsäure versetzter 1 ‰ Sublimatlösung sterilisirt wurde, was bei Verwendung von 1 ‰ Sublimatlösung ohne jenen Zusatz nicht gelang. Rücksichtlich der Zeit, innerhalb welcher Milzbrandsporen durch Sublimat in einer gewissen Koncentration zerstört werden, weichen die Angaben von Guttmann und Merke von den ursprünglichen Koch's erheblich ab, sie fanden Tödtung der in 1 ‰ Sublimat eingelegten Milzbrandsporenfäden erst am neunten Tage, andererseits haben die Untersuchungen von Woronzoff 2c. [3]) eine Abtödtung der Sporen bei 1 ‰ nach 15 Minuten und bei 2 ‰ nach 1 Minute ergeben und Laplace fand bei Sublimatweinsäure 1 : 20000 und 1 : 10000 nach 24 Stunden die Milzbrandsporen getödtet.

Karbolsäure.

Je störender die Nebenwirkungen des Sublimats sich bemerklich machten, um so mehr gewann die Karbolsäure wieder diejenige Stellung, welche ihr das Sublimat schon zum großen Theil zu entziehen begonnen hatte. Wesentlich wurde ihr in der Chirurgie zu ihrem alten Rechte wieder verholfen durch die Arbeiten von Plagge und Gärtner, sowie durch Kümmell; erstere zeigten, daß besonders auf die Bakterien der Wundinfektionskrankheiten die Karbolsäure eine ganz bedeutende Wirkung ausübt, so daß sich hier schon die 3prozentige Karbolsäure der 1 ‰ Sublimatlösung ebenbürtig erwies, und Kümmell fand, daß in 3 prozentige Karbolsäure 5 Minuten lang eingelegte Messer frei von allen entwickelungsfähigen Organismen waren. 1 ‰ Sublimatlösung war dagegen selbst nach 15 Minuten langer Einwirkung nicht im Stande, sämmtliche Organismen an den Instrumenten zu vernichten. Noch mehr als diejenigen von Plagge und Gärtner zeigen diese Versuche, daß die gegen die resistentesten Sporen so zuverlässig wirkende Sublimatlösung nicht allen Organismen gleich verderblich ist, und daß ihr in manchen Beziehungen die gegen gewisse Bacillensporen so wenig wirksame Karbolsäure überlegen ist. Die Milzbrandsporen wurden in Koch's Versuchen durch 5prozentige Karbollösung zwar getödtet, aber erst, wenn die Sporenfäden länger als 24 Stunden in dieselbe eingelegt waren. Die Entwickelungsfähigkeit der Milzbrandbacillen fand Koch aufgehoben, wenn sie an Fäden

[1]) l. c.
[2]) Untersuchungen und Vorschriften über Desinfektion der Hände des Arztes Wiesbaden 1888.
[3]) l. c.

getrocknet 2 Minuten in 1prozentiger Karbolsäure gelegen hatten. Dagegen behauptet Nedard,[1]) von 2prozentiger Karbolsäure keine Vernichtung der Organismen der Hühnercholera, des Milzbrandes, des Rotzes, der Septikämie, noch eines „bacille vulgaire“ gesehen zu haben, und schließt daraus, die Karbolsäure sei überhaupt kein zuverlässiges Desinfektionsmittel. Sternberg[2]) fand durch 1prozentige Karbollösung das Virus von Hühnercholera und Tuberkulose, durch 2prozentige Rotz und Vaccine nach mehrstündiger Einwirkung unwirksam. Wie diese Resultate erzielt wurden, ist nicht angegeben. Eine hervorragende spezifische Wirkung hat schließlich die 5prozentige Karbolsäure gegen Tuberkelbacillen in den Versuchen von Schill und Fischer bewiesen, indem sie frisches tuberkulöses Sputum, mit welchem sie in gleichen Theilen versetzt wurde, in 24 Stunden desinfizirte. Yersin,[3]) welcher die Tuberkelbacillen aus einer Glycerinagarkultur in verschiedene desinfizirende Lösungen brachte, sie dann mit sterilisirtem, destillirtem Wasser abspülte und auf neues Nährmaterial (Glycerin-Kälber-Bouillon) aussäte, fand, daß die Tuberkelbacillen durch 30 Sekunden langes Verweilen in 5prozentiger Karbolsäure, bezw. durch 60 Sekunden langes Liegen in 1prozentiger Karbolsäure getödtet wurden. (Vgl. hierzu den oben mitgetheilten Versuch, in welchem die Abtödtung von Tuberkelbacillen durch 1 Minute langes Eintauchen eines mit denselben imprägnirten Fadens in 5prozentige Karbolsäurelösung herbeigeführt wurde).

Somit erscheint die Karbolsäure nach allen Seiten aufs Eingehendste geprüft. Daß auch sie ihre Nachtheile hat, daß sie giftig ist, wenn gleich nicht so sehr wie das Sublimat, daß ihr Geruch ihrer Anwendung für gewisse Zwecke, insbesondere für die Desinfektion von Thierställen hinderlich ist, ist bekannt.

Chlorwasser

wurde von Kümmell an verunreinigten Messern, Schwämmen, Händen 2c. immer in Parallelversuchen mit 1‰ Sublimat und 5- bezw. 3prozentiger Karbollösung geprüft. Es erwies sich überall den genannten Lösungen an Wirksamkeit gleich und tödtete in 3 Minuten alle Keime an gereinigten aber nicht desinfizirten Messern. — Von einer Verwendung desselben für den hier vorliegenden Zweck muß aus praktischen Gründen ganz abgesehen werden.

Aseptol.

Aseptol, ein der Salicylsäure verwandter Körper, wurde 1885 von Serrant und Aneesens empfohlen, von Hueppe[4]) bakteriologisch geprüft. Das Ergebniß dieser Prüfung war, daß das Mittel, welches leicht löslich in Wasser ist und nicht so ätzend wirkt wie Karbolsäure, in 10prozentiger Lösung nach über 30 Minuten dauernder Einwirkung die Sporen der Milzbrand-, der Erd- und Heubacillen tödtete. Ferner tödtete eine 5prozentige Lösung in 15 Minuten Milzbrandbacillen und Bacillen des blauen Eiters, in

[1]) l. c.

[2]) Bericht der Desinfektionskomites der amerikan. Gesellschaft f. öffentl. Gesundheitspflege. Deutsche Vierteljahrsschrift f. öffentl. Gesundheitspflege Jahresbericht 1886 — Ref. v. Uffelmann S. 164.

[3]) Annales de l'Institut Pasteur.

[4]) Hueppe. Ueber die desinfizirenden und antiseptischen Eigenschaften des Aseptol. Berliner Klin. Wochenschr. 1886. Nr. 37. S. 609.

1 Stunde die Bakterien der Wildseuche und Micrococcus tetragenus und in 24 Stunden den Staphylococcus aureus. Die Ergebnisse dieser Versuche lassen das Aseptol immerhin als ein beachtenswerthes Desinfektionsmittel erscheinen.

Das Hauptergebniß der vorliegenden Arbeit ist, daß unter der ganzen Reihe pathogener Bakterien, welche bei den Versuchen in Anwendung kamen, keine einzige Art gefunden wurde, welche nicht durch das eine oder andere Desinfektionsmittel bei der beschriebenen Versuchsanordnung hätte abgetödtet werden können. Durch Abwaschen, Abbürsten, Tünchen oder Uebergießen der Desinfektionsobjekte mit den desinfizirenden Flüssigkeiten kann demnach der beabsichtigte volle Desinfektionserfolg in allen Fällen erreicht werden, wenn nur in jedem einzelnen Falle die richtige Auswahl des Desinfektionsmittels getroffen wird. Ganz abgesehen ist dabei von denjenigen Fällen, in welchen die Desinfektion durch Glühhitze, Dampf oder durch längeres Einlegen der Gegenstände in bakterientödtende Lösungen bewirkt werden kann.

Des Weiteren hat sich bei den Untersuchungen in Uebereinstimmung mit den schon Eingangs dieser Arbeit hervorgehobenen zur Zeit allgemein gültigen Anschauungen gezeigt, daß eine strenge Reihenfolge der Desinfektionsmittel nach ihrer Wirksamkeit sich nicht aufstellen läßt, weil das eine Mittel auf diese, das andere auf jene Bakterienart eine höhere Desinfektionswirkung ausübt. Gleichwohl hat sich auch hier wieder gezeigt, daß manche Bakteriengruppen unter sich in ihrer Widerstandsfähigkeit gegen Desinfektionsmittel bis zu einem gewissen Grade übereinstimmen. Erwähnt sei dabei, daß die Tuberkelbacillen in allen Versuchen sich auf der Höhe der Widerstandsfähigkeit von sporenhaltigen Bacillen gehalten haben. Unter denjenigen Mitteln, welche zwar Milzbrandsporen und Tuberkelbacillen nicht sicher abzutödten vermocht, den übrigen Infektionserregern gegenüber aber als Desinfektionsmittel sich bewährt haben und dabei den Vortheil besitzen, in der Praxis gut verwerthbar zu sein, ist in erster Linie der **Kalk** zu nennen.

Weiter gehören hierher der **Steinkohlen-** und der **Holztheer**, die verdünnte **Chlorkalkmilch** und bis zu einem gewissen Grade auch die 5prozentige **Sodalösung**. Die letztere hat zwar in einem Versuche den Rotzbacillen gegenüber als unsicher in ihrer Wirkung sich erwiesen, im übrigen aber sporenfreie Bacillen zu tödten vermocht. Auch die Kali- und Natronlauge in der stärkeren Koncentration (7,5 %) würde hier in Betracht kommen.

Als Mittel, welche selbst sporenfreie Bacillen nicht sicher vernichten und daher von der Verwendung als Desinfektionsmittel am besten ausgeschlossen werden, sind zu bezeichnen das übermangansaure Kali und das Eisenvitriol. Die Tabelle zeigt bezüglich des ersteren überall unsichere Wirkungen und was das letztere betrifft, so hat die Lösung von 1 : 30 nicht einmal sporenfreie Milzbrandbacillen, welche häufig genug schon durch das bloße Eintrocknen zu Grunde gehen, zu tödten vermocht.

Die Gründe, weshalb das Kieselfluornatrium keine Berücksichtigung verdient, sind bereits oben erwähnt.

Die Fähigkeit bei der gewählten Versuchsanordnung Milzbrandsporen sicher zu vernichten, haben nur die Karbolsalzsäure und die Chlorkalkmilch im Verhältniß von 1 : 3 gezeigt. Trotz dieser bedeutenden Desinfektionskraft hat die letztere den Tuberkelbacillen, ja selbst den Rotzbacillen gegenüber als nicht zuverlässig wirksam sich erwiesen. Andererseits haben Mittel, welche zur Abtödtung der Tuberkelbacillen ausreichten, auf Milzbrandsporen keine Wirkung ausgeübt.

Zur Vernichtung der Tuberkelbacillen erscheinen besonders die Karbolsäure- bezw. die dem Theer verwandten Präparate geeignet; schon der Holztheer hat in einem Versuche die Tuberkelbacillen getödtet, weit auffallender aber war der Einfluß von Schwefelkarbolsäure, Creolin und Kresolin, welche selbst die den Reinkulturen an Widerstandskraft offenbar überlegenen sporenhaltigen Sputumbacillen in allen Fällen vernichtet haben; Creolin und Kresolin erreichten das schon in 2prozentigen Lösungen. Es wird daher da, wo es sich um Vernichtung des Infektionsstoffes der Tuberkulose handelt, einem Präparate aus der Gruppe der Theerabkömmlinge der Vorzug gegeben werden müssen. Unter diesen wäre in erster Linie neben der 3—5prozentigen reinen Karbolsäure die rohe, nach Laplace durch Zusatz von Salz- oder Schwefelsäure wirksamer gemachte Karbolsäure zu nennen. Der Empfehlung des Creolins und Kresolins, welche bei völliger Unwirksamkeit gegen Milzbrandsporen auffallend günstige Erfolge bei Tuberkelbacillen gezeigt haben, steht zur Zeit noch der Umstand entgegen, daß eine genügende Kontrole über die Beständigkeit des Präparates fehlt. Da die reine Karbolsäure auch gegen Mikrokokken und sporenfreie Bacillen sich stets als zuverlässigstes Desinfektionsmittel erwiesen hat, ist sie unter den bis jetzt aufgeführten Mitteln wohl dasjenige von der vielseitigsten Wirksamkeit. Nur die Säuremischungen der rohen Karbolsäure dürften sie hierin vielleicht noch übertreffen (vergl. die schnelle Abtödtung der Milzbrandsporen durch die Karbolsalzsäure, ein Desinfektionserfolg, welchen von den übrigen Mitteln nur die 3prozentige Chlorkalkmilch erzielt hat).

Die Auswahl der Desinfektionsmittel hat sich aber nicht nur nach der Widerstandsfähigkeit des zu vernichtenden Infektionsstoffes zu richten, sie hat auch die Beschaffenheit des zu desinfizirenden Gegenstandes in Betracht zu ziehen. So ist zu berücksichtigen, daß der Chlorkalk, sowie die mit Mineralsäuren versetzte Karbolsäure an Eisentheilen Rost erzeugen.

Zur Desinfektion derselben, soweit sie nicht der Hitze ausgesetzt werden können, eignet sich daher besser ein Anstrich von Theer, welcher mit beträchtlicher desinfizirender Kraft noch den Vortheil verbindet, durch seine mechanische Wirkung die Keime festzukleben und in seine Substanz einzuhüllen. Natron- und Kalilauge dürften sich wegen ihrer stark ätzenden Eigenschaften überhaupt nur für wenige Zwecke eignen.

Aber auch wenn mit Rücksicht auf den Infektionsstoff, sowie auf den zu desinfizirenden Gegenstand das richtige Mittel ausgewählt ist, bleibt in der Praxis immer noch die Schwierigkeit zu überwinden, das Desinfektionsmittel in geeigneter Weise an die zu vernichtenden Infektionsstoffe heranzubringen.

Die letzteren sind meistens in Fugen und Ritzen und außerdem noch in allerlei Schmutz, Fett und dergleichen Stoffe eingelagert, welche dieselben dem Desinfektionsmittel schwer zugänglich machen. Um sie unter ähnliche Bedingungen zu bringen, wie

sie in den mitgetheilten Versuchen gegeben waren, ist daher unter allen Umständen ein geeignetes Reinigungsverfahren mit der Desinfektion zu verbinden. Die oben erwähnten Arbeiten von Esmarch, Kümmell, Forster und Fürbringer haben schlagende Beweise dafür erbracht, wieviel die bloße Reinigung durch mechanische Entfernung der Keime zu leisten vermag. Ohne Zweifel kann in solchen Fällen, wo es sich um die Tödtung besonders leicht zerstörbarer Infektionsstoffe handelt, schon durch eine recht gründliche Reinigung bei gleichzeitiger Benutzung von Sodalösung der angestrebte Zweck erreicht werden.

Aber auch in schwierigeren Fällen ist, soweit die vorstehend mitgetheilten Untersuchungen ein Urtheil gestatten, bei gleichzeitiger Anwendung eines geeigneten Reinigungsverfahrens durch richtige Auswahl der chemischen Desinfektionsmittel ein genügender Desinfektionserfolg zu erzielen.

Ueber das Verhalten der Krankheitserreger der Cholera, des Unterleibstyphus und der Tuberkulose in Milch, Butter, Molken und Käse.

Von

Dr. L. Heim,

Königlich bayerischer Assistenzarzt I. Kl.

Die Milch wurde schon vielfach als Trägerin der Stoffe ansteckender Krankheiten angesprochen, insbesondere hat man die Uebertragung von Cholera, Typhus, Scharlach, Tuberkulose und Kindercholera, sowie diejenige von Maul- und Klauenseuche auf den Menschen in vielen Fällen, welche außer von deutschen und französischen vor allem von englischen Fachschriftstellern berichtet wurden, als durch die Milch bedingt angesehen. Wenn auch nicht in allen in Betracht kommenden Fällen der Nachweis erbracht ist, daß andere Arten und Wege der Ansteckung vollständig auszuschließen waren, wenn auch der wissenschaftliche Beleg, daß die Krankheitserreger in der Milch vorhanden waren, zumeist nicht erbracht ist, so müssen wir doch die Möglichkeit zugeben, daß dieselben entweder von dem kranken Thiere selbst stammend der Milch schon beim Melken beigemischt waren, oder daß sie nachträglich ihren Weg in dieselbe fanden dadurch, daß die Milch mit Abfalls- und Auswurfstoffen von kranken Thieren oder Menschen in Berührung gekommen, oder daß sie mit Wasser, welches die krankheitserregenden Keime enthielt, sei es durch absichtliche, aus Gewinnsucht vorgenommene Beimischung, sei es unabsichtlich durch Ausspülung der für die Aufnahme der Milch bestimmten Gefäße mit demselben, vermengt worden war. Was insbesondere die Tuberkulose, beziehungsweise die Perlsucht der Rinder betrifft, so lassen die Untersuchungen von Gerlach, Zürn, Bollinger,[1] Semmer, Stein, Peuch, Baumgarten, Bang, Hirschberger,[1] Crookshank[2] u. A.[3]) keinen Zweifel darüber, daß in der That der Ansteckungsstoff schon beim Melken der Milch beigemischt und so übertragen werden kann.

Bei dieser Sachlage war eine experimentelle Untersuchung darüber erwünscht, ob und wie lange sich Ansteckungsstoffe in der Milch entwickelungsfähig erhalten können. Bei dem derzeitigen Stande unserer Kenntnisse über das Wesen dieser Ansteckungsstoffe

[1]) Münchener Med. Wochenschr. 1888 Nr. 29 S. 482.

[2]) **British Medical Association**; 56. Jahresversammlung; Sitzung vom 8. August 1888; **The Lancet** Nr. 3390 S. 320.

[3]) Eine Zusammenstellung der bis zum Jahre 1885 über diese Frage erschienenen Abhandlungen s. **Wesener**, kritische und experimentelle Beiträge zur Lehre von der Fütterungstuberkulose; Freiburg i. Br. 1885.

sind wir jedoch nicht in der Lage, die oben genannten Krankheiten sämmtlich in den Bereich unserer Untersuchungen zu ziehen. Von den bis jetzt bekannten Krankheitserregern haben in der vorliegenden Untersuchung, welche unter der Leitung des Herrn Professor Gaffky, damaligen Regierungsrathes und Vorstandes der bakteriologischen Abtheilung, gemacht wurde, diejenigen der Cholera, des Unterleibstyphus und der Tuberkulose Berücksichtigung gefunden.

Die Versuche wurden in der Weise angestellt, daß die im täglichen Leben gegebenen Bedingungen hinsichtlich der Aufbewahrung der Milch möglichst nachgeahmt wurden; daher wurde die meist kurz nach dem Melken mit den fraglichen Krankheitskeimen versetzte Milch nicht in keimfrei gemachten, sondern lediglich durch Ausspülen mit Leitungswasser gut gereinigten Gefäßen aufbewahrt.

In Bezug auf Butter, Molken und Käse liegen nur wenige, fast[1]) ausschließlich die Tuberkulose betreffende Beobachtungen vor, welche für eine Uebertragung von Krankheitskeimen durch diese Nahrungsmittel sprechen. Da diese letzteren jedoch, ebenso wie die Milch, möglicherweise auch mit anderen Krankheitserregern in Berührung kommen, oder aus Milch, welche dieselben enthält, hergestellt werden können, so mußten sich die Untersuchungen auch auf sie erstrecken. Dieselben wurden theils mit den fertigen Erzeugnissen angestellt, theils wurden diese, wenigstens Molken und Käse, durch eigene Zubereitung aus Milch, welcher die gewünschten Keime zugesetzt waren, gewonnen. Die Zubereitung geschah ebenso wie die folgende Aufbewahrung in lediglich mit Leitungswasser gereinigten Gefäßen.

Bei dem Zusatz der Keime wurde darauf Bedacht genommen, eine große Zahl derselben in die zu untersuchenden Nahrungsmittel einzuführen, um möglichst sicher zu sein, daß die verhältnißmäßig kleinen Proben, welche behufs der in kürzeren oder längeren Zwischenräumen angestellten Untersuchung entnommen wurden, die Keime sei es in lebendem oder abgestorbenem Zustande enthalten mußten, so daß schon ein einmaliges, jedenfalls aber ein wiederholtes Ausbleiben von Entwickelung auf ein Zugrundegegangensein derselben bezogen werden konnte. Es kann dem gegenüber nicht eingewendet werden, daß ein Einbringen so vieler Keime den thatsächlichen Verhältnissen nicht entspreche, da unzweifelhaft unter Umständen große Mengen von Krankheitskeimen in die Milch u. s. w. gelangen können.

Da es endlich für den zu erreichenden Zweck nicht darauf ankam, zu erfahren, ob sich die den einzelnen Nahrungsmitteln beigemischten Keime in denselben vermehrten oder nicht, sondern lediglich festgestellt werden sollte, ob nach Ablauf einer bestimmten Zeit noch entwickelungsfähige Keime darin enthalten waren, so wurde auch von einer Aussaat auf Platten mit nachfolgender Zählung der zur Entwickelung gekommenen Keime Abstand genommen; eine solche wäre auch nur bei den Versuchen mit Cholera möglich gewesen, da die Kolonien von Typhusbakterien nicht genügende Kennzeichen besitzen,

[1]) Nach Vollendung dieser Arbeit erschien im 5. Band der Zeitschrift für Hygiene (S. 527) die Abhandlung von Hesse: „Unsere Nahrungsmittel als Nährböden für Typhus und Cholera". Hesse hatte die in Untersuchung gezogenen Nahrungsmittel vorher keimfrei gemacht, alsdann die genannten Bakterien eingeimpft und nach Ablauf von vier Wochen auf ihre Lebensfähigkeit untersucht. Er fand nach dieser Zeit die beiden Bakterienarten in Milch noch lebensfähig, in Kuhkäse dagegen nicht mehr.

um sie ohne Weiteres von anderen ähnlich wachsenden, welche wie überall, so auch in der Milch u. s. w. sich finden, zu unterscheiden und bei Tuberkulose vollends ein sicheres Ergebniß des an und für sich hier schwierigen Plattenverfahrens keineswegs sich hätte erreichen lassen.

Cholera.

Milch. Daß die Milch ein guter Nährboden für Cholerabakterien sei, war schon durch die ersten Veröffentlichungen von Koch bekannt und wurde in der Folge allgemein u. A. auch von Wolffhügel und Riedel bestätigt, welche diese Thatsache durch Aussaat der Bakterien in keimfrei gemachte Milch und wiederholte, mehrere Tage hindurch vorgenommene Zählungen erhärteten; dieselben versuchten als die ersten auch Aufschluß zu erhalten über das Fortkommen der Cholerabakterien in nicht keimfrei gemachter Milch und äußerten sich darüber folgendermaßen[1]: „In nicht sterilisirter Milch trat von Anfang an eine starke Vermehrung der darin schon enthaltenen andern Mikroorganismen und mit dieser eine Säuerung der Milch ein, welche an sich der Fortpflanzung der eingesäeten Cholerabacillen ein Ziel setzte."

Neuerdings hat auch Kitasato Versuche über diese Frage angestellt, deren Veröffentlichung[2] nach Fertigstellung der vorliegenden Arbeit erfolgte. Derselbe versetzte 10—15 ccm frisch gemolkener, in keimfrei gemachte Reagensgläser gefüllte Milch mit je einer Platinöse voll Agarkultur von Cholerabakterien, hielt die Proben bei Zimmer-, sowie bei Brutschrankwärme, entnahm von Stunde zu Stunde eine Platinöse voll infizirter Milch und untersuchte dieselbe mittelst des Esmarch'schen Rollplattenverfahrens; ließen sich damit keine Cholerakeime mehr nachweisen, so wurde dasselbe nach vorheriger Züchtung in Bouillon, jedoch stets mit negativem Resultate, wiederholt. Es gelang ihm der Nachweis der Cholerabakterien in einer bei 36° C gehaltenen Milch noch nach 14, in einer bei 22—25° C gestandenen nach 30, bei 15—18° nach 48 Stunden und in einer Milch, welche bei 8—12° C aufbewahrt wurde, noch nach 3½ Tagen. Auf Grund seiner Ergebnisse sagt Kitasato: „es hängt die Lebensdauer der Cholerabakterien von der Reaktion der Milch ab; je schneller die Milch sauer wird, um so schneller gehen die Cholerabakterien darin zu Grunde; dagegen bleiben die Cholerabakterien so lange am Leben, bis die Milch stark sauer wird."

Unsere diesbezüglichen Versuche wurden mit frisch gemolkener Milch angestellt, welcher die entweder auf schräg erstarrtem Agar bei Körperwärme oder in keimfrei gemachter Milch bei Zimmerwärme gezüchteten Cholerabakterien beigemischt wurden. Die Milch wurde in Mengen von 50 ccm in bedeckte Bechergläser gegeben und je ein solches bei Zimmerwärme (12—22° C), ein anderes in einem kühlen Raume, im Winter vor dem Fenster, im Sommer im Keller oder im Eisschrank, in welchem ein Maximum- und Minimum-Thermometer eine Schwankung der Wärme zwischen 7 und 12° C zeigte, stehen gelassen. Nun wurden täglich unter gleichzeitiger Prüfung der Reaktion der Milch aus ihr einige Platinösen entnommen und zur Aussaat auf künstliche Nährböden gebracht. Da sich bald herausgestellt hatte, daß man mit unmittelbarer Uebertragung auf Gelatineplatten nicht mit der nöthigen Sicherheit zum Ziele kam, wurde nach dem Vorschlag von

[1] Arbeiten a. d. Kaiserl. Gesundheitsamte Bd. I. S. 470.
[2] Zeitschrift für Hygiene Bd. V, S. 491.

Schottelius[1]) zunächst eine Aussaat in Bouillon vorgenommen, welche etwa 20 Stunden bei Körperwärme gehalten wurde und dann zur Aussaat auf Gelatineplatten diente. Es ließen sich bei Anwendung dieses Verfahrens noch Cholerakeime finden, wo die unmittelbare Plattenaussaat schon versagt hatte. Wie Gruber[2]) und später Bujwid[3]), welchen es gelang, auf solche Weise die Cholerabakterien aus bereits in Fäulniß übergegangenem Darminhalt Cholerakranker und aus Gemischen von Cholerabakterien mit andern schnell wachsenden Arten zu erhalten, können demnach auch wir das Verfahren empfehlen. Es kommt dabei die Eigenschaft der Cholerabakterien, in der Bouillon an die Oberfläche zu steigen und daselbst meist ein mehr oder weniger derbes, gefaltetes Häutchen zu bilden, sehr zu Statten. Ungehindert durch die gleichzeitig in die Bouillon mit eingebrachten anderen Bakterienarten, wie sie in einer mehrere Tage alten Milch vorhanden sind, entwickeln sich die Cholerabakterien rasch und reichlich und können durch Uebertragung einer kleinen Menge des auf der Oberfläche der Bouillon gebildeten Häutchens auf Gelatineplatten ohne Mühe in denselben gefunden werden. Es genügt schon eine geringe Menge Bouillon, etwa 7—10 ccm, und selbst die Körperwärme ist nicht unbedingt für dieses Verfahren nothwendig; man kommt durch Züchtung im Zimmer, wenn dessen Wärme nur wenigstens 16° C beträgt, ebenfalls zum Ziele. War es auf solche Weise gelungen, auf den angelegten Platten Kolonien zu finden, welche als Cholera anzusprechen waren, so wurden dieselben abgestochen und zwar in Gelatine und in Bouillon, welche nach eintägigem Verweilen im Brutschrank im hängenden Tropfen, im gefärbten Präparat und schließlich auf ihr Verhalten nach Zusatz von reiner Schwefelsäure geprüft wurde. Erst, wenn der hängende Tropfen und ein gefärbter Ausstrich auf's Deckglas die Cholerabakterien in ihrer charakteristischen Weise gezeigt hatten, wenn der Zusatz von Schwefelsäure zur Kultur Rothfärbung hervorgerufen hatte, und das Wachsthum in der Gelatinestichkultur in der regelrechten Weise erfolgt war, wurde die abgestochene Kolonie als eine solche von Cholerabakterien erklärt.

Mittels des angegebenen Verfahrens gelang es, die Cholerabakterien noch nach sechs Tagen in der vorher nicht keimfrei gemachten Milch lebensfähig zu finden. In dem betreffenden Versuche war zu 100 ccm Milch die ganze in 4 Röhren auf der Oberfläche von schräg erstarrtem Agar nach eintägigem Stehen im Brütschrank zur Entwickelung gekommene Bakterienmenge gesetzt, die Milch sodann in 2 Hälften getheilt und die eine im Zimmer, die andere im Eisschrank aufbewahrt worden. Nur in der ersteren gelang der genannte Nachweis. Die benutzte Milch war zwar frisch, doch waren zwischen dem Melken und der Verwendung schon mehrere Stunden verstrichen; die Säuerung und der Beginn der Gerinnung konnten schon 1 Tag nach Ansetzung des Versuches beobachtet werden. Die Cholerabakterien waren aber selbst dann noch nachzuweisen, als die Milch schon lange vollständig sauer geworden und geronnen war, und andere Bakterien, namentlich die Gelatine verflüssigende Proteusarten sich entwickelt hatten, so daß die erste Verdünnungsplatte schon nach 1—2mal 24 Stunden vollkommen verflüssigt war und das Abstechen der Cholerakolonien mitunter schwierig wurde, weil fast jede derselben

[1]) Deutsche Med. Wochenschr. 1885 S. 213.
[2]) Wiener Med. Wochenschr. 1887 Nr. 7 und 8.
[3]) Centralblatt für Bakteriologie und Parasitenkunde Bd. IV. S. 494.

mit den die ganze Platte durchziehenden Ausläufern der Proteuskolonien in Berührung stand.

Anders verhielt es sich mit der zweiten im Eisschrank gehaltenen Hälfte. Hier ging die Säuerung etwas langsamer vor sich, die Gerinnung trat erst später ein und wurde nicht so vollständig, wie bei der ersten. Trotzdem waren schon vom dritten Tage ab keine Cholerabakterien mehr zu finden. Die folgende Tabelle enthält eine Zusammenstellung der Anordnung und der Ergebnisse des Versuches.

Tag	A. Im Zimmer			B. Im Eisschrank		
	Reaktion	Aussehen, Geruch der Milch	Ergebniß	Reaktion	Aussehen, Geruch der Milch	Ergebniß
0	amphoter	normal	Cholera	amphoter	normal	Cholera
1	sauer	etwa $1/2$ cm hohe Rahmschichte und 1 cm hohe Milchschichte	Cholera	schwach sauer	noch ganz flüssig; riecht normal	Cholera
2	stark sauer	ganz geronnen; an der Oberfläche Schimmel	Cholera	sauer (mehr wie gestern)	von gutem Geruch ohne Gerinnung und Schimmelbildung	Cholera
3	"	ganz geronnen; dicker Schimmelbelag	Cholera	sauer	riecht leicht sauer; Rahmschicht wird dicker; in der Milch feinste Flöckchen geronnenen Kaseins	st.*)
4	"	dick geronnen mit reichlichem Schimmelüberzug	Cholera	"	am Boden des Gefäßes schleimige geronnene Masse, die Rahmschichte ist jetzt etwas zäher, die zwischenliegende Milch flüssig, grünlichweiß	st.*)
5	"	"	Reichlich Proteus; Cholera schwer abzustechen	"		st.*)
6	"	wie gestern, aber stärker	Cholera	—	—	—
7	"	dicke Rahmschichte mit kräftigem Schimmelbelag, darunter zäh geronnene Milch	st *)	—	—	—

*) st. = steril, d. h. keine Cholera mehr nachweisbar.

Während der eben beschriebene Versuch im Sommer angestellt worden war, wurden die nun zu berichtenden im vorhergehenden Winter ausgeführt. Dieselben haben außerdem das Gemeinsame, daß dazu ganz frisch gemolkene, stets amphoter reagirende, aus einer anderen Bezugsquelle als die vorige bezogene Milch zur Verwendung kam, ferner, daß keine so großen Mengen von Cholerabakterien zugesetzt wurden und endlich, was das Ergebniß betrifft, daß bei den im Zimmer gehaltenen Proben die Cholerabakterien nach ein, höchstens zwei Tagen nicht mehr nachweisbar waren, während sie in den kühl gestandenen noch am vierten Tage aufgefunden wurden. Die im Zimmer aufbewahrte Milch zeigte immer schon am 1. oder 2. Tage sauere Reaktion und beginnende Gerinnung, während von den vor dem Fenster oder in einem kühlen Raume gehaltenen Milchproben die eine erst am dritten Tage sauer war, die übrigen 3 eine ausgesprochene Säuerung aber erst nach dem vierten Tage zeigten bei langsam oder unvollständig vor sich gehender Gerinnung.

Die folgende Tabelle giebt Aufschluß über diese Versuche:

Nach Tagen	50 ccm Milch vermischt mit	Im Zimmer Reaktion	Im Zimmer Ergebniß	kühl Reaktion	kühl Ergebniß	50 ccm Milch vermischt mit	Im Zimmer Reaktion	Im Zimmer Ergebniß	kühl Reaktion	kühl Ergebniß	50 ccm Milch vermischt mit	Im Zimmer Reaktion	Im Zimmer Ergebniß	kühl Reaktion	kühl Ergebniß	50 ccm Milch vermischt mit	Im Zimmer Reaktion	Im Zimmer Ergebniß	kühl Reaktion	kühl Ergebniß
0	1 ccm einer Verreibung von 2 vier Tage alten Agarkulturen in 10 ccm Milch	amphoter	Cholera	amphoter	Cholera	2 ccm einer Kultur in steriler Milch	amphoter	Cholera	amphoter	Cholera	3 ccm einer 3 Tage alten Kultur in steriler Milch	amphoter	Cholera	amphoter	Cholera	1 ccm einer Verreibung von 2 Agarkulturen 3 Tage bei 37,5 ° C gestanden, mit 5 ccm Milch	amphoter	Cholera	amphoter	Cholera
1		sauer, theilweise geronnen	Cholera	amphoter	Cholera		amphoter *)	Cholera	amphoter *)	Cholera		amphoter	st.	amphoter	st.		amphoter *)	Cholera	amphoter	Cholera
2		sauer, mehr geronnen	st.	amphoter *)	st.		sauer	Cholera	„	Cholera		sauer, geronnen	st.	„	st.		sauer; beginnende Gerinnung	st.	„	st.
3		sauer, geronnen	st.	sauer	st.		sauer, geronnen	st	„	Cholera		„	st.	„	Cholera		sauer, geronnen	st.	amphoter *) beginnende Gerinnung	st.
4		„	st.	„	Cholera		stark sauer	st.	„	Cholera		„	st.	„	Cholera		„	st.	fortschreitende Gerinnung	Cholera
5		—	—	—	—		—	—	—	—		„	st.	„	st.		—	—	—	st.
7		—	—	—	—		—	—	—	—		—	—	Gerinnsel in der Milch	st.		—	—	geronnen	st.
9		—	—	—	—		—	—	—	—		—	—	sauer; zum größten Theil noch flüssig	st.		—	—	—	—
11		—	—	—	—		—	—	—	—		—	—	„	st.		—	—	—	—

*) In diesem Falle wurde das blaue Lakmuspapier stärker geröthet, als im Verhältniß rothes gebläut.

Die in der letzten Tabelle aufgeführten Versuche sprechen dafür, daß die Cholerabakterien in Milch, welche im warmen Raume steht und deshalb regelmäßiger und früher sauer wird, schneller zu Grunde gehen, als in einer am kühlen Orte aufbewahrten, bei welcher die Säuerung später und weniger regelmäßig eintritt. Immerhin zeigt der zuerst mitgetheilte Versuch, daß die Cholerabakterien unter Umständen nicht nur den Vorgang der Säuerung aushalten, sondern sogar in sauer gewordener Milch noch einige Zeit entwickelungsfähig bleiben können, und zeigt uns weiter, daß es auch einmal vorkommen kann, daß in einer Milch, welche kühl steht und langsamer säuert und gerinnt, die genannten Bakterien schneller absterben als in einer rascher und vollständig geronnenen Milch. Vielleicht ist diese Beobachtung dadurch zu erklären, daß neben der Säuerung der Milch noch andere Schädlichkeiten auf die Cholerabakterien einwirkten. Möglicherweise sind es gewisse Umsetzungen, welche die Milch erleidet, und welche hervorgerufen sind durch Bakterien, die durch ihre Entwickelung und die dabei erzeugten Stoffwechselprodukte schädlich auf die Cholerabakterien einwirken. Ob in den mitgetheilten Versuchen nicht bei länger fortgesetzter Prüfung der Milch gelegentlich einmal sich ergeben haben würde, daß die Cholerabakterien selbst über den sechsten Tag hinaus in nicht keimfrei gemachter Milch entwickelungsfähig sich erhalten können, mag dahingestellt bleiben. Jedenfalls erhellt aus den Versuchen mit Sicherheit die bezüglich der Verhütung der Krankheit wichtige Thatsache, daß Cholerabakterien mindestens so lange in der süßen Milch lebensfähig bleiben können, als diese im Haushalt aufbewahrt zu werden pflegt, und daß sie selbst in sauer gewordener Milch sich noch einige Tage zu halten im Stande sind.

Butter. Zunächst wurden drei Versuche angestellt mit einer Butter geringerer Sorte. Dieselbe reagirte schwach sauer. In dem ersten Versuche wurden 50 g Butter verrieben mit 1 ccm Cholerabakterien enthaltender Milch; letztere war in der Weise gewonnen, daß der Belag von 2 vier Tage bei 37,5 ° C gehaltenen Agarkulturen mit 10 ccm Milch verrieben wurde; im zweiten Versuche wurden ebenfalls 50 ccm Butter benutzt. Zur Infektion diente hier eine Aufschwemmung einer drei Tage alten Agarkultur mit etwas Leitungswasser. Im dritten Versuche wurden 25 g Butter mit einer Aufschwemmung einer 2 Tage alten Agarkultur in Leitungswasser vermengt. Die Mischung der Aufschwemmungen mit der Butter geschah in einer Reibschale; jedoch hielt es schwer, die ganze Aufschwemmung in die Butter zu bringen, denn immer erschien ein Theil der Aufschwemmungsflüssigkeit an der Oberfläche der Butter und floß dann an die tiefste Stelle der Reibschale. Daß aber immerhin eine hinreichende Zahl Keime in die Butter gelangt war, dafür lieferte den Beweis eine unmittelbar nach der Verreibung von einer Stelle, wo äußerlich keine Aufschwemmungsflüssigkeit zu sehen war, gemachte Aussaat auf Bouillon und Gelatine, in welcher Cholerabakterien wuchsen. Nach der Vermischung wurde die Butter in einer bedeckten Glasschale an einen kühlen Ort gestellt und täglich Aussaaten in Bouillon mit folgender Plattenkultur gemacht. Diese Aussaaten waren nie von Erfolg begleitet, in keinem Falle konnten mit Ausnahme der zur Kontrole sofort nach der Vermischung vorgenommenen Untersuchung Cholerabakterien nachgewiesen werden. Oefters wurden auch keine anderen die Gelatine verflüssigenden Kolonien, mitunter überhaupt ein auffallender Mangel an entwickelungs-

fähigen Keimen bemerkt. Somit hatte es den Anschein, als ob Cholerabakterien in der Butter stets schnell zu Grunde gingen.

Ein weiterer Versuch führte zu einem anderen Ergebnisse. Bei diesem kam Butter der besten Sorte zur Verwendung und zwar wurden 25 g derselben mit einer Aufschwemmung des Bakterienbelages von 3 einen Tag bei 37,5° C gewachsenen Agarkulturen in etwas Leitungswasser gemischt. Um die ganze Flüssigkeit sicher und bequem in der Butter vertheilen zu können, wurde sie vorher mit einer entsprechenden kleinen Menge Olivenöl zu einer Emulsion verrieben. Vor der Vermischung mit der Emulsion reagirte die Butter eine Spur sauer, nach derselben neutral; indessen ließen sich feine Unterschiede und Farbenabstufungen auf dem Lakmuspapier nicht gut erkennen, weil die Butter durch den Oelzusatz weicher und fetter geworden war. Von der also hergerichteten, in einer bedeckten Glasschale aufbewahrten Butter wurden zunächst 7 Tage lang täglich, alsdann am 11., 27. und 32. Tage Aussaaten in Bouillon mit folgender Plattenkultur vorgenommen. Stets war Cholera nachweisbar. Die Prüfung einer von der Platte abgestochenen Kolonie geschah stets mittels der oben angegebenen ausführlichen Untersuchung. Erst eine am 49. Tage nach der Vermischung der Butter mit Cholerabakterien vorgenommene Untersuchung ergab keine Entwickelung von Cholera mehr.

Da die Versuchsanordnung in diesem Falle merkliche Unterschiede gegen die in den früheren Versuchen stattgehabte aufwies, so konnte man ihr die Aenderung des Ausfalles des Ergebnisses zuschreiben. Deshalb wurde nochmals Butter von derselben Sorte und demselben Händler, wie sie bei den erstmitgetheilten drei Versuchen zur Verwendung gekommen war, beschafft und diese genau in denselben Gewichtsverhältnissen mit ebensoviel einen Tag alten Agarkulturen, welche in der gleichen Weise gewachsen, aufgeschwemmt und mit Oel behandelt waren, vermischt und in einem bedeckten Glasgefäße an demselben kühlen Orte aufgestellt.

Vor der Verreibung mit der Emulsion wurde die Reaktion der Butter geprüft; wenn man blaues Lakmuspapier gegen die Oberfläche derselben drückte, so wurde dieses an einzelnen aber nicht an allen Stellen, wo es mit der Butter in Berührung gekommen war, roth; es zeigten sich vielmehr dicht stehende rothe Punkte auf demselben. Nach der Verreibung reagirte die Butter ebenso wie die vorige gute Sorte neutral.

Von den nun folgenden Aussaaten, welche eine Zeit lang täglich und später in größeren Zwischenräumen erfolgten, lieferte nur die 1 Tag nach der Verreibung gemachte noch Cholera, alle übrigen waren bezüglich Cholera erfolglos.

Es ist nicht wohl anzunehmen, daß es der Unterschied in der Reaktion der beiden Buttersorten allein gewesen war, welcher die Verschiedenheit des Ergebnisses bedingte. Worin dieselbe begründet war, läßt sich aus den angestellten Versuchen nicht beurtheilen, es würde auch von unserem Ziele zu weit abgeführt haben, wenn wir dieser Sache nachgegangen wären.

Für unseren Zweck genügt es, zu wissen, daß Cholerabakterien in Butter unter Umständen über 1 Monat lebensfähig bleiben können.

Käse. Als Versuchsgegenstand diente zunächst sogenannter Quark, ein weißer, noch nicht ausgereifter Käse, welcher sehr weich ist und angenehm säuerlich schmeckt. Er bietet den Vortheil, daß er sich mit Flüssigkeiten sehr leicht mengen läßt, was bei dem

bedeutend zäheren Limburger und festen Schweizerkäse nicht in gleich bequemer Weise möglich ist. 30 g desselben wurden einmal mit einer Aufschwemmung von einer drei Tage alten, das andere Mal mit einer solchen von einer zwei Tage alten bei Brütschrankwärme gewachsenen Agarkultur in etwas Leitungswasser vermengt.

Nur die Aussaat gleich nach der Vermengung lieferte ein positives Ergebniß, während schon vom ersten Tag nach derselben ab bei wiederholten Untersuchungen keine Cholerabakterien mehr gefunden werden konnten. In diesem Falle dürfte die saure Reaktion des Quarks, welche erheblich war, die Ursache des baldigen Absterbens gewesen sein.

In einer weiteren Versuchsreihe wurde Käse aus Milch, welche die Cholerabakterien enthielt, folgendermaßen bereitet:

90 ccm einer amphoter reagirenden Mischung von gleichen Theilen Mager- und Vollmilch wurden mit den Bakterien, welche auf der Oberfläche von schräg erstarrtem Agar in fünf Röhren nach zweitägigem Stehen im Brütschrank gewachsen waren, vermischt, sodann mit 0,1 ccm Lab, dessen Wirkung auf 1 : 9000 festgestellt war,[1]) versetzt und in einer Abdampfschale auf einem Wasserbade von 35° C gehalten. Nach einer halben Stunde begann die Milch bei schwach alkalischer Reaktion dick zu werden und war nach etwa 40—45 Minuten vollständig dickgelegt; auch jetzt war die Reaktion noch schwach alkalisch. Nun wurde die dickgelegte Milch, der sogenannte Bruch, in eine kleine Form, welche einen Boden aus Gaze hatte, gegossen und die ablaufenden Molken in einem Becherglase aufgefangen. Während des Dickwerdens waren von 10 zu 10 Minuten Proben entnommen und in Bouillon geimpft worden, ebenso nachher von den Molken und dem Käse; in allen ließen sich die Cholerabakterien nachweisen.

Am folgenden Tage reagirten die Molken schwach alkalisch, der nunmehr zusammengesessene Käse, dessen Gewicht etwa 10 g betrug, war schwach sauer. Auch jetzt waren noch in beiden entwickelungsfähige Cholerabakterien vorhanden.

Am zweiten Tage nach der Bereitung war die Reaktion der Molken wie des Käses schwach sauer, erstere enthielten noch entwickelungsfähige Cholerabakterien, letzterer nicht mehr.

Vom dritten Tage an, an welchem die Säuerung der Molken zugenommen hatte, während die Reaktion des Käses wieder alkalisch wurde, waren weder hier noch dort Cholerakeime nachzuweisen.

In einem zweiten Versuche, bei welchem 120 ccm eines amphoter reagirenden Gemisches von Mager- und Vollmilch mit zehn einen Tag alten Agarkulturen vermischt und durch 0,015 ccm Lab von der Wirkung 1 : 8000 in etwa 1 Stunde bei 35° C dickgelegt und ähnlich dem oben genannten Verfahren weiter behandelt worden waren, wurden nur am ersten Tage in den Molken und Käse, welche beide sauer reagirten, Cholerakeime nachgewiesen, von da ab nicht mehr. Die Menge des gewonnenen Käses wog 13,5 g.

In dem selbst bereiteten Käse konnten sich also die Cholerabakterien nicht länger als einen Tag, in Quark nicht einmal so lange halten.

[1]) Nach der Vorschrift in Kirchner's Handbuch der Milchwirthschaft, 1888 S. 382 ff.

Typhus.

Wie bei den Cholera-, so haben auch bei den Typhusbakterien Wolffhügel und Riedel durch wiederholte Plattenaussaaten mit nachfolgender Zählung gefunden, daß keimfrei gemachte Milch ein guter Nährboden für dieselben sei. Seitz[1]) fand die Typhusbacillen noch nach 6 Tagen in reichlicher Menge in keimfrei gemachter Milch; er war der erste und einzige Forscher, welcher einen Versuch auch mit nicht keimfreier Milch anstellte, indem er Typhusstuhl zur Milch setzte; ihm „gelang nach 2 Tagen bei großem Keimreichthum der Nachweis an Typhusbacillen nicht!"

Hesse[2]) wies in keimfrei gemachter Milch lebensfähige Typhusbacillen nach mehr als 4 Monaten nach.

Für den Zweck, die Typhuskeime aus einem Gemisch mit andersartigen Bakterien, wie es Milch, Butter, Molken und Käse darstellen, zu züchten, giebt es kein ähnlich bequemes Mittel, wie ein solches bei den Cholerabakterien angewendet wurde. Denn trotzdem, daß die Typhusstäbchen eine lebhafte Eigenbewegung und ein genügendes Sauerstoffbedürfniß besitzen, sammeln sie sich doch nicht in größerer Masse an der Oberfläche der geimpften Bouillon, sondern bleiben zunächst ziemlich gleichmäßig in ihr vertheilt, um dann allmählich zu Boden zu sinken. Alle Versuche, sie durch Entnahme von der Oberfläche oder aus dem Bodensatz der Bouillon, in welche mit der Milch gleichzeitig noch viele andere Bakterienarten hineingebracht waren, in reichlicherer Menge zu bekommen, schlugen fehl. Bei den meisten der zahlreichen Aussaaten von Typhusbacillen enthaltender Milch wurde neben dem unmittelbaren Plattenverfahren eine solche vorherige Züchtung in Bouillon versucht; bisweilen führte das eine, bisweilen das andere Verfahren besser zum Ziele.

Ein ebensowenig zufriedenstellendes Ergebniß hatten wiederholte Versuche, die Typhusbakterien aus Bakteriengemischen durch Züchtung auf Nährböden zu erhalten, welchen entwickelungshemmende Stoffe zugesetzt waren, und zwar in Anbetracht der Möglichkeit, daß die Typhusstäbchen vielleicht besser als andere Bakterien solch schlechte Ernährungsbedingungen ertragen könnten. So wurde z. B. zu einer neutralisirten Nährgelatine 1,5 Prozent Bor- oder 0,2 Prozent Karbolsäure gesetzt, diese beschickt mit einer Mischung von Koth mit Typhusbakterien, oder von Milch mit Typhusbakterien, ferner mit Koth oder Milch allein, endlich mit einer Typhusreinkultur, und auf Platten gegossen. Das angegebene Verhältniß wurde gewählt, weil Kitasato[3]) gefunden hatte, daß bei einem solchen Zusatz von Bor- oder Karbolsäure zur Gelatine Typhusstäbchen noch wuchsen. Allein in unseren Versuchen war dies nicht der Fall, wie die zur Kontrole mit Typhusbacillen allein beschickten Platten zeigten. Auch in den Platten mit Koth oder Milch allein gingen entweder keine Kolonien auf, oder sie blieben klein und verkümmert. Besser kamen die eingesäeten Keime fort in einer Gelatine, welche Salzsäure im Verhältniß von 0,075–0,1 Prozent enthielt, aber gerade die Kolonien der Typhusbacillen blieben sehr klein, während andere Bakterienarten aus Koth wie aus Milch verhältnißmäßig gut gediehen. Die zum Versuche benützten Typhusbakterien

---

[1]) Bakteriologische Studien zur Typhus-Aetiologie; München 1886 S. 34.
[2]) Zeitschrift für Hygiene, Bd. V, S. 533.
[3]) Zeitschrift für Hygiene, Bd. III, S. 404.

wurden selbstredend zum Vergleiche auf Platten mit gewöhnlicher Nährgelatine gebracht und entwickelten sich dort in der gewöhnlichen Weise.

Nachdem somit auf solchem Wege ein Erfolg nicht zu erwarten war, für ein weiteres Suchen nach einer anderen Methode zur leichteren Auffindung und Erkennung der Typhusbakterienkolonien aber die Zeit mangelte, so wurde die Auffsuchung der Typhuskeime vermittelst des gewöhnlichen Plattenverfahrens unternommen.

Fanden sich auf den Platten bei der Besichtigung mit unbewaffnetem Auge und mittelst schwacher Vergrößerung Kolonien, welche als typhusähnliche anzusprechen waren, so wurden dieselben im hängenden Tropfen untersucht und, falls sie aus Organismen bestanden, welche nach Form und Beweglichkeit mit Typhusbacillen übereinstimmten, in Gelatine abgestochen. Waren mehrere solcher Stichkulturen, herrührend von Platten, die mit verschieden alter Milch u. s. w. bereitet waren, zusammengekommen, so wurden dieselben, von der jüngsten beginnend, der Reihe nach eingehend untersucht. Zu diesem Behufe wurde mit jeder der fraglichen Kulturen, nachdem ihre Erhaltung durch Abstechen in ein anderes Röhrchen mit Nährgelatine gesichert war, sowie gleichzeitig mit einer sicheren Reinkultur von Typhusbakterien folgendermaßen verfahren.

Eine geringe Menge wurde in Bouillon verimpft, aus derselben 2 Verdünnungen in Gelatine mit folgender Plattenaussaat gemacht und die Bouillon in den Brütschrank bei 37—38° C gestellt. Außerdem wurde eine Aussaat auf Kartoffeln gemacht, welche nach der Globig'schen Angabe[1]) zugeschnitten und in Reagensröhrchen keimfrei gemacht waren; die Kartoffeln blieben zum Theil drei Tage im Brütschrank, zum Theil bei Zimmerwärme stehen. Endlich wurde noch das Verhalten der Bakterien der zu untersuchenden, sowie der Vergleichskultur bei Färbung mit verdünnter alkoholischer oder wässeriger Gentianaviolettlösung, ferner mittelst des Gram'schen Verfahrens und schließlich mit Karbolfuchsin beobachtet.

Erst dann wurde eine Kolonie als solche von Typhusbakterien angesprochen, wenn bei ihrer im Vorstehenden beschriebenen Untersuchung eine vollständige Uebereinstimmung mit der zur Kontrole untersuchten Reinkultur von Typhusbacillen sich ergab.

Milch. Zu 50 ccm frisch gemolkener, amphoter reagirender Milch wurden 3 ccm einer Aufschwemmung gegeben, welche hergestellt war aus dem auf der Oberfläche von schräg erstarrter Nährgelatine in drei Röhrchen gewachsenen Typhusbakterien, verrieben mit einigen Tropfen Leitungswasser. Die Milch, welche in einem 13—18° C warmen Raume im bedeckten Becherglase aufbewahrt wurde, reagirte am 2. Tage sauer und war am vierten gleichmäßig dick geronnen; in der Folge bildete sich an der Oberfläche, hauptsächlich randständig, Schimmel, dann in den oberen Schichten eine trübe serösmilchige Flüssigkeit, allmählich nahm die Milch eine schleimige und sulzige Beschaffenheit an und stellte nach fünf Wochen eine sulzige Masse in bläulichweißer Flüssigkeit von käseartigem, üblem Geruche dar. Aussaaten wurden gleich nach der Vermischung und 1, 2, 3, 4, 8, 14, 21, 28, 35 und 48 Tage später gemacht. Die Typhusbacillen waren noch nach 21 und 35 Tagen, nicht mehr nach 48 Tagen in ihr nachzuweisen.

[1]) Zeitschrift für Hygiene, Band III S. 298.

Butter. 20 g frischer Butter saurer Reaktion (billige Sorte) wurden mit der ganzen Menge einer auf schräg erstarrter Gelatine gewachsenen und der halben einer ebensolchen zweiten Kultur vermischt. Die Bakterienmasse wurde von der Gelatine mit etwas Wasser abgenommen, diese wässerige Aufschwemmung mit einigen Tropfen Olivenöl zur Emulsion verrieben und letztere gleichmäßig mit der Butter vermengt. Das Gemenge wurde in dem gleichen Raume wie die Milch aufbewahrt. Nach einem Monat noch sah die Butter gut aus, roch leicht ranzig, aber nicht übel und reagirte neutral.

Typhusbakterien waren noch nach 14 Tagen und 3 Wochen, nicht mehr nach 1 Monat nachzuweisen.

Untersuchungen wurden im Ganzen neun vorgenommen, nämlich je eine gleich nach der Vermengung, sowie 1, 2, 4, 6, 8, 14, 21 und 31 Tage darnach.

Käse. Der erste Versuch wurde mit 30 g Quark von stark saurer Reaktion angestellt, welchem die gleiche Menge von Typhuskulturen, wie oben bei der Butter angegeben, zugesetzt wurde. Eine Probe, welche gleich nach dem Zusatz entnommen wurde, ergab das Vorhandensein sehr zahlreicher Typhuskeime. Aber schon am nächsten Tage konnten solche nicht mehr gefunden werden, ebensowenig bei den Aussaaten, welche 2, 4, 6, 8, 14, 21 und 31 Tage später erfolgten. Der Käse war unterdessen dickflüssig und stinkend, die Reaktion alkalisch geworden.

Bei einem zweiten Versuche wurde der Käse durch eigene Zubereitung gewonnen. 110 ccm eines Gemisches aus gleichen Theilen Voll- und Magermilch amphoterer Reaktion wurden mit dem von der Oberfläche von neun Typhuskulturen, wie sie nach 11 Tagen auf schräg erstarrter Gelatine gewachsen waren, vermengt, auf 35° C erwärmt und bei dieser Wärme während des Dicklegens gehalten, welches durch Zusatz von 0,01 ccm Labextrakt in der Stärke von 1 : 11000 binnen 40 Minuten bewirkt wurde. Darnach wurden die Molken in einem Becherglase gesammelt; das Gewicht des gewonnenen Käses betrug am nächsten Tage 9,5 g. Gleich nach dem Dicklegen war die Reaktion des Käses und der Molken amphoter, am andern Tage sauer. Bei letzteren nahm die saure Reaktion in der folgenden Zeit zu und erhielt sich einige Wochen, der Käse wurde am zweiten Tage neutral und in der Folge alkalisch; an seiner Oberfläche bildete sich Schimmel.

Typhusbakterien konnten in den Molken nur am ersten, im Käse bis zum dritten Tage nach der Herstellung nachgewiesen werden, von da ab nicht mehr.

Tuberkulose.

Bei Versuchen über Fütterungstuberkulose begegnete es Fischer[1]), daß Kaninchen einen Brei, welcher aus zerquetschten, mit Wasser verriebenen tuberkulösen menschlichen Lungen durch Vermischung mit Milch hergestellt wurde, erst nach drei Tagen, als Semmelkrume zugesetzt war, fraßen. Das Milchgemisch war inzwischen bereits in faulige Zersetzung übergegangen; von fünf solchen Thieren, welche an drei aufeinanderfolgenden Tagen je 10 ccm dieses Gemisches genommen hatten, gingen zwei überhaupt nicht an Tuberkulose ein, drei zeigten bei der Sektion spärliche tuberkulöse Knötchen mit wenig Bacillen, und selbst das Kontrolthier, welches $^1/_2$ Pravaz'sche Spritze des Ge-

[1]) Archiv für exp. Pathol. und Pharmakol. Bd. 20; 1886; S. 446.

misches unter die Rückenhaut erhalten hatte, zeigte nach seinem vier Wochen später erfolgten Tod nur an der Impfstelle einen käsigen Absceß ohne Bacillen, während sieben andere Thiere, welche nur einmal etwa 50 ccm oder mehr Milch, der 3—8 ccm einer frisch bereiteten Tuberkelbacillenflüssigkeit zugemischt waren, gefressen hatten, sämmtlich an Tuberkulose starben, ebenso wie das Kontrolthier, welches solche Milch unter die Rückenhaut eingespritzt erhalten hatte.

Für unseren Zweck ergeben die Versuche Fischer's die schon von anderen Forschern (s. o.) bestätigte Thatsache, daß durch Tuberkelbacillen enthaltende Milch die Krankheit hervorgerufen werden kann, ferner daß Tuberkelbacillen in einem Fäulnißgemische — ein solches stellte das von Fischer benutzte Milchgemisch dar — mindestens drei Tage lebensfähig, wenn auch nicht mehr so virulent bleiben können. Wie lange sich dieselben jedoch in einer unter gewöhnlichen Verhältnissen aufbewahrten Milch, welche nicht mit Fleischbrei oder dergl. versetzt ist, halten können, darüber liegen bisher Veröffentlichungen nicht vor.

Dagegen ist Galtier[1]) dieser Frage bezüglich der Molken und des Käses näher getreten. Nachdem derselbe mit der Milch einer phthisischen Kuh, welche auf dem Schlachthof mit Beschlag belegt worden war und eine unbedeutende Erkrankung der Brust zeigte, beim Kaninchen — ob durch Fütterung oder Einspritzung, ist nicht gesagt — eine Tuberkulose erhalten hatte, vermischte er selbst Milch mit den Organen von perlsüchtigen Kühen oder von Kaninchen, welche an Versuchstuberkulose eingegangen waren, ließ dieselbe durch Zufügung einer hinreichenden Menge von Lab gerinnen und übertrug den so erhaltenen Käse und die Molken auf Meerschweinchen mittelst Einspritzung in die Bauchhöhle und auf Kaninchen durch Einspritzung in die Blutbahn. Die Käsestückchen verrieb er in keimfrei gemachtem Wasser und benutzte zur Einimpfung den flüssigen Theil der Mischung, nachdem derselbe durch Abgießen und Filtriren von dem Bodensatz getrennt war; die Molken filtrirte er gleichfalls vor der Einbringung in den Thierkörper. Wenn auch nicht alle Versuche, sagt Galtier, ein positives Ergebniß lieferten, so war doch die Zahl der Fälle unleugbarer Uebertragung eine hinreichend große, um mit Zuverlässigkeit die Erhaltung der tuberkulösen Keime festzustellen. Es gelang ihm, Meerschweinchen tuberkulös zu machen mit Molken, welche 5, 10 und 15 Tage, Kaninchen mit solchen, welche 5, 15, 2, 9 und 16 Tage alt waren (in den beiden letzten Fällen wurde eine langsamer verlaufende und schwächere Form der Tuberkulose erhalten); ferner Meerschweinchen mit 5, 10, 15 u. s. w., ja selbst noch 2 Monate und 10 Tage altem Käse und Kaninchen mit 5, 9, 16 und 20 Tage altem Käse. Von nicht erfolgreichen Versuchen sind zwei namentlich aufgeführt, in welchen Meerschweinchen mit 15 Tage und 2 Monate altem Käse behandelt worden waren.

Während Fischer, wie Galtier Milch mit tuberkulösen Organen von Menschen oder Thieren versetzten, wurde in den nunmehr zu beschreibenden Versuchen dieselbe mit Reinkulturen der Tuberkelbacillen gemischt, und davon den Versuchsthieren, als welche ausschließlich die für Tuberkulose leicht empfänglichen Meerschweinchen dienten, eine kleine Menge, etwa ½ ccm mit keimfrei gemachter Spritze in die Bauchhöhle gespritzt,

[1]) Comptes rendus hebd. des séances de l'acad. des sciences. Paris, 1887; 1. Hälfte S. 1333.

nachdem die betreffende Stelle vorher geschoren und mit Sublimatlösung behandelt worden war. Die Thiere wurden, um vor einer zufälligen tuberkulösen Ansteckung möglichst sicher zu sein, nach dem Vorgange von Koch immer frisch beschafft. Das Bild, welches sich nach Einbringung von tuberkulösen Massen in die Bauchhöhle darbietet, und welches in unseren von Erfolg begleiteten Fällen immer, theils mehr, theils weniger ausgeprägt gesehen wurde, ist bekanntlich so bezeichnend, daß es mit dem einer Einathmungstuberkulose nicht wohl verwechselt werden kann[1]). Ein Befallensein der Lungen war auch in unseren Versuchen nicht sehr häufig und wenn es vorkam, waren die Tuberkelknötchen der Lungen gegenüber denjenigen der Organe der Bauchhöhle noch so sehr in der Entwickelung zurück, daß sie offenbar erst nach den letzteren entstanden waren.

Milch. Von drei Hammelblutserum-Kulturen, 62, 45, und 26 Tage alt, wurden mittelst einiger Tropfen frischer amphoter reagirender Milch, die auf der Oberfläche gewachsenen Tuberkelmassen abgelöst, mit etwas Milch verrieben und die Verreibung mit Milch auf 50 ccm aufgefüllt. Am nächsten Tage war die Reaktion der Milch noch amphoter, am zweiten begann die Gerinnung und damit eine schwache Säuerung, am fünften war eine gleichmäßige Gerinnung erfolgt. Nach zehn Tagen war die etwa 2 mm dicke, gelbliche Rahmschichte von reichlicher Oidiumansiedelung bedeckt, nach vier Wochen hatte die Milch einen stinkenden fauligen Geruch angenommen, war grünlichgelb und theilweise flüssig, theilweise zäh.

Gleich nach der Vermischung mit den Tuberkelbacillen war einem Meerschweinchen $^1/_2$ ccm der Milch in die Bauchhöhle gespritzt worden. Dasselbe starb schon nach 13 Tagen, anscheinend in Folge einer Leberverletzung, hatte aber bereits Knötchen im Netz, in den Gekrösdrüsen, der Leber und Milz, in welchen Tuberkelbacillen gefunden wurden.

Ein anderes Thier bekam nach 2 Tagen ebensoviel Milch einverleibt und starb 22 Tage später mit Tuberkulose des Bauchfells, des Netzes, der Gekrösdrüsen, Leber und Milz mit zahlreichen Tuberkelbacillen.

Ein drittes Thier wurde mit der 10 Tage alten Milch behandelt. Nach Abhebung der Rahmschichte wurden von der geronnenen Masse mehrere Platinösen voll entnommen und in einer keimfrei gemachten Reibschale mit ebensolcher 0,6 prozentiger Kochsalzlösung verrieben. Etwa 1 ccm dieser Verreibung wurde in die Bauchhöhle gespritzt. Das Thier starb nach 47 Tagen, hatte an der Impfstelle eine käsige Vereiterung, ausgebreitete Tuberkulose des Netzes und der übrigen Unterleibsorgane, auch mehrere Knötchen in den Lungen und tuberkulöse Bronchialdrüsen. Der Nachweis der Tuberkelbacillen gelang leicht.

Das letzte Thier dieser Reihe erhielt von der vier Wochen alten, stinkend gewordenen Milch in die Bauchhöhle; da jedoch bei Einverleibung einer größeren Menge derselben Sepsis zu befürchten war, so wurde diesmal von der Milch nur soviel genommen, als an einigen Platinösen, welche in den flüssigen, sowie in den zähen Theil derselben getaucht waren, hängen blieb. Dieses Material wurde mit 3 ccm 0,6 %iger

[1]) Vergl. auch Cornet; Zeitschrift für Hygiene, Bd. V, S. 203.

Kochsalzlösung verrieben und davon 3 Theilstriche einer Pravaz'schen Spritze zum Versuch verwendet. Eine Spur des Spritzeninhaltes wurde, wie dies in jedem Versuche geschah, auf einem Deckglas ausgestrichen. Die Untersuchung des letzteren ergab reichliche Tuberkelbacillen, so daß immerhin noch eine genügende Anzahl Bacillen in den Körper des Thieres gekommen sein mußte. Doch dasselbe blieb gesund und hatte, als es 100 Tage später getödtet wurde, weder an der Stelle der Einspritzung, noch sonst irgendwo etwas Verdächtiges, überhaupt ganz gesunde Organe. Die Bacillen waren demnach zwar noch färbbar, aber entweder bereits abgestorben oder doch jedenfalls nicht mehr infektiös.

In unserem Versuche hatte sich somit eine 10 Tage alte Milch, welche mit Tuberkelbacillen versetzt worden war, noch vollkommen infektionstüchtig erwiesen. Der Zeitpunkt des Absterbens in der allmählich faulig zersetzten Milch lag zwischen 10 Tagen und 4 Wochen.

Butter und Käse (Quark). Drei 22 Tage alte Tuberkelbacillen-Kulturen auf Hammelblutserum wurden mit einigen Kubikcentimetern 0,6%iger Kochsalzlösung aufgeschwemmt, die eine Hälfte der Aufschwemmung mit Olivenöl zu einer Emulsion verrieben und diese mit 20 g Butter vermischt, die andere Hälfte mit ebensoviel frischem Quark saurer Reaktion verrieben und beide in bedecktem Becherglase in einen Raum, dessen Wärme 15—22° C betrug, gestellt.

Gleich nach der Vermischung wurde die Butter im Wasserbade von 40—45° C flüssig gemacht und ½ ccm davon einem Meerschweinchen eingespritzt; wie es schien, kam der weitaus größere Theil der Butter nicht in die Bauchhöhle, sondern nur in die Tiefe der Bauchwand. Das Thier starb erst nach 113 Tagen. Es hatte eine käsige Vereiterung an der Stelle der Einspritzung und in der Nähe derselben stark geschwellte, käsig entartete Drüsen. Netz, Leber und Milz waren hochgradig tuberkulös, trotzdem gelang der Bacillennachweis erst in Schnitten aus den Organen.

Ein anderes Meerschweinchen bekam 2 Tage später ebenfalls ½ ccm der, wie oben beschrieben, verflüssigten Butter in die Bauchhöhle. Dasselbe starb nach 35 Tagen mit ausgebreiteter Tuberkulose der Unterleibsorgane und der Hoden; auch in den Lungen waren spärliche Knötchen. Der Nachweis der Tuberkelbacillen gelang schon in den Ausstrichpräparaten ohne Mühe.

Ein drittes Thier, welches mit ebensoviel 10 Tage alter Butter behandelt worden war, starb nach 59 Tagen. Dasselbe hatte an der Einspritzungsstelle einen Abscеß mit verkästem Inhalt, stark geschwellte Drüsen in der Nähe desselben, hochgradige Tuberkulose der Unterleibsorgane und geringgradige der Lungen; die Tuberkelbacillen waren leicht nachzuweisen.

Dem vierten und letzten Meerschweinchen dieser Reihe wurden 0,4 ccm der vier Wochen alten, nunmehr ranzigen Butter eingespritzt; in letzterer zeigten sich im Ausstrichpräparat nur wenig Tuberkelbacillen. Das Thier warf 10 Wochen später 3 Junge, welche es säugte, und welche gesund blieben. Am 95. Tage nach der Einspritzung wurde es getödtet. An der Einstichstelle befand sich ein kirschkerngroßer käsiger Absceß, die linke Milchdrüse war stark vergrößert, ebenso die Leistendrüsen zu beiden Seiten. In der Milz fanden sich zwei hirsekorngroße Tuberkelknötchen, im Netz waren ebenfalls

mehrere bis linsengroße Knötchen, die übrigen Organe der Bauch- und Brusthöhle ließen keine Erkrankung erkennen. Die Tuberkelbacillen wurden im käsigen Eiter, sowie in Schnittpräparaten der genannten Knötchen gefunden. Sei es nun, daß bei der Einspritzung nur wenig Bacillen in den Körper des Thieres gelangten, sei es, daß dieselben durch den Aufenthalt in der Butter abgeschwächt waren, der Leichenbefund dieses Thieres ergab eine geringgradigere Tuberkulose wie derjenige der mit weniger alter Butter geimpften Meerschweinchen. Aber abgestorben waren die Tuberkelbacillen nicht, und es ist daher erwiesen, daß in einer vier Wochen alten tuberkelbacillenhaltigen Butter noch lebensfähige und infektionstüchtige Keime vorhanden sein können.

Zu einem etwas andern Ergebniß führten die Versuche, bei welchen Tuberkelbacillen aus denselben Kulturen mit Quark vermischt waren.

Gleich nach der Vermischung wurde ein Stückchen Käse mit Kochsalzlösung verrieben und davon $^1/_2$ ccm zur Einspritzung verwendet. Das Thier starb nach 36 Tagen mit hochgradiger Tuberkulose des Bauchfells, der Gekrösdrüsen, des Netzes, der Leber, der Milz und der Hoden, und zeigte auch in den Lungen Knötchen. In Ausstrichpräparaten der Organe waren reichlich Tuberkelbacillen zu finden.

Ein ähnliches Bild bot auch das Meerschweinchen, welches 0,7 ccm einer Aufschwemmung des Tuberkulose-Käses in Kochsalzlösung 2 Tage nach seiner Bereitung erhalten hatte und 39 Tage darnach gestorben war. Dagegen ging ein Thier, welches ebensoviel Aufschwemmung von 10 Tage altem Quark erhalten hatte, der um diese Zeit ganz verflüssigt, faul und stinkend war, schon am nächsten Tage mit Bauchfellentzündung ein. Es wurde nun von dem 14 Tage alten Käse nur eine Platinöse voll entnommen, diese Menge mit 1 ccm Kochsalzlösung verrieben und davon einem andern Thier $^1/_2$ ccm einverleibt. Dieses Thier erkrankte nicht und wurde, als es 15 Wochen später getödtet worden war, gesund befunden.

Ebenso blieb das letzte Thier gesund, welches 4 Theilstriche der Pravaz'schen Spritze aus einer Aufschwemmung des noch immer stinkenden, nunmehr 1 Monat alten Käses erhalten hatte, in der mikroskopisch noch recht zahlreiche Tuberkelbacillen zu sehen waren; es war 96 Tage nach der Einspritzung getödtet worden. Wir müssen annehmen, daß in dem, in faulige Zersetzung übergegangenen Quark die Tuberkelbacillen am 14. Tage schon zu Grunde gegangen waren.

Eine schließliche Reihe von Versuchen wurde über das Verhalten der Tuberkelbacillen in den selbstbereiteten Molken und Käse angestellt. Ein Gemisch von 115 ccm amphoter reagirender Mager- und Vollmilch wurde mit den Tuberkelbacillen versetzt, welche in fünf Röhrchen auf Glycerin-Hammelblutserum gewachsen waren, alsdann in einer Reibschale im Wasserbade von 34° C mit 0,01 ccm Labextrakt von der Wirkung 1 : 11430 versetzt, worauf im Verlaufe einer Stunde das Dicklegen der Milch erfolgte. Nun wurde bei noch bestehender amphoterer Reaktion das Kasein von den Molken mittels Filtration durch Gaze geschieden und von letzteren $^1/_2$ ccm, von ersterem ein mit keimfrei gemachter Kochsalzlösung (0,6 %) verriebenes kleines Stückchen je einem Meerschweinchen in die Bauchhöhle eingeführt.

Das mit Molken infizirte Thier wurde nach 54 Tagen getödtet, das mit Käse behandelte starb nach 23 Tagen; beide zeigten Tuberkulose der Organe der Bauchhöhle, in welchen in Ausstrichpräparaten reichlich Tuberkelbacillen gefunden wurden. Käse und Molken wurden in bedeckten Glasgefäßen aufbewahrt; das Gewicht des ersteren betrug am nächsten Tage 11,15 g; seine Reaktion war ebenso wie die der Molken, welche trüb waren und sich mit einer gelblichen Haut bedeckt hatten, sauer; diese saure Reaktion nahm in den folgenden Tagen, während welcher der Käse mit etwas Salz bestreut wurde, noch zu.

Drei Tage nach der Herstellung wurde einem Meerschweinchen 0,3 ccm der gut durchgeschüttelten Molken und einem zweiten ebensoviel Käseverreibung einverleibt. Das erstere starb nach 24, das letztere nach 48 Tagen. Beide Thiere wiesen Tuberkulose des Netzes, der Leber, der Milz und der Gekrösdrüsen auf, in deren Ausstrichpräparaten Tuberkelbacillen nachzuweisen waren; das Käsethier hatte außerdem auch einen aufgebrochenen, käsigen, tuberkulösen Abscess an der Einstichstelle der Spritzennadel.

Nach 14 Tagen zeigten die sauer reagirenden Molken eine dicke, zähe Haut an der Oberfläche, welche stark verschimmelt war. Nach Abhebung dieser Haut wurde mit der Spritze ein Theil entnommen und davon 0,3 ccm einem Meerschweinchen eingespritzt. Auch der Käse war stark verschimmelt, außerdem an der Außenseite mit verschiedenen Farbstoff bildenden Bakterien-Kolonien bedeckt; auf dem Durchschnitt sah er gelb und, soweit dies nach dieser Zeit gesagt werden kann, schön gereift aus; er reagirte alkalisch. Ein aus demselben entnommenes Stückchen wurde durch Abspülung in keimfreier Kochsalzlösung von der Hauptmenge der anhaftenden Schimmel- und Bakterienkeime befreit, mit weiterer Kochsalzlösung verrieben und davon 0,4 ccm einem Thiere einverleibt.

Das mit Molken behandelte Thier wurde nach 40 Tagen getödtet; es hatte Tuberkulose des Netzes, der Leber und der Milz, welche noch auf einzelne Bezirke begrenzt war. Der Nachweis der Tuberkelbacillen in Ausstrichpräparaten gelang erst nach Anfertigung mehrerer solcher und auch dann waren sie nicht besonders reichlich zu finden; besseres Ergebniß lieferten Schnitte aus der Milz. Das Käse-Thier starb nach 27 Tagen und zeigte eine dieser Zeitdauer entsprechende Entwickelung der Tuberkulose im Netz, in den Gekrösdrüsen, der Leber und der Milz, in welchen der Nachweis der Tuberkelbacillen im Ausstrichpräparat leicht gelang.

Zwei weitere Thiere endlich, welche mit den einen Monat alten, unterdessen faul gewordenen und alkalisch reagirenden Molken, sowie mit dem verschimmelten, ebenfalls alkalisch reagirenden Käse geimpft worden waren, blieben wohl und erwiesen sich, als sie 40 Tage nach der Einimpfung getödtet wurden, vollkommen gesund.

Es ergiebt sich aus diesen Versuchen, daß in den Molken, wie im Käse die Tuberkelbacillen nach zwei Wochen noch lebens- und entwickelungsfähig, nach vier Wochen aber abgestorben waren.

Mit den oben berichteten Mittheilungen von Galtier stimmen unsere Ergebnisse im Ganzen überein mit Ausnahme jener Versuchsreihe, in welcher Galtier noch nach 2 Monaten und 10 Tagen die Tuberkelbacillen im Käse lebensfähig gefunden hat. Eine genauere Beschreibung des Verlaufs seiner Versuche fehlt leider.

Die Ergebnisse unserer Versuche mit Tuberkulose sind kurz zusammengefaßt folgende:

Zeit der Entnahme zum Thierversuch	Tuberkulose in Milch	Tuberkulose in Butter	Tuberkulose in Quark
Kontrole gleich nach Vermischung . . .	E	E	E
Nach 2 Tagen . . .	E	E	E
„ 10 „	E	E	Thier stirbt schon am nächsten Tag
„ 14 „	—	—	St
„ 4 Wochen . .	St	E	St

Zeit der Entnahme zum Thierversuch	Tuberkulose in selbstbereiteten Molken	Tuberkulose in selbstbereiteten Käse
Kontrole gleich nach Bereitung	E	E
Nach 3 Tagen . . .	E	E
„ 14 „ . . .	E	E
„ 32 „ . . .	St	St

E = entwickelungsfähig; Thier wurde tuberkulös.
St = nicht mehr entwickelungsfähig (steril); Thier blieb gesund.

Die Schluß-Tabelle enthält die äußersten Grenzen nach Tagen, an welchen die Bakterien der Cholera, des Typhus und der Tuberkulose in Milch u. s. w. in unseren Versuchen als noch lebensfähig nachgewiesen wurden:

	Cholera	Typhus	Tuberkulose	
in Milch nach	6	35	10	Tagen noch entwickelungsfähig
in Butter „	32	21	30	„
in Quark „	0	1	2	„
in Molken „	2	1	14	„
in Käse „	1	3	14	„

Beitrag zum Wachsthum der Typhus-Bacillen auf Kartoffeln.

Von

Dr. Schiller,
Königlich preußischer Stabsarzt.

In der grundlegenden Arbeit über die Biologie der Typhusbacillen ist bekanntlich von Professor Gaffky[1]) die unter gewissen Züchtungsbedingungen eintretende Bildung stark lichtbrechender Körper innerhalb der Bacillen als Sporenbildung derselben bezeichnet worden. Als wesentliche Bedingung der Bildung dieser Körper fand Gaffky eine höhere Temperatur — am besten erwiesen sich die zwischen 30° und 40° C gelegenen Temperaturen —, im Uebrigen wurde das Zustandekommen dieser Gebilde in Fleischwassergelatine, auf Blutserum, ganz besonders aber auf Kartoffeln und zwar am dritten bis vierten Tage der Kultur beobachtet. Die fraglichen Gebilde erschienen als stark glänzende, runde Körperchen, welche die ganze Breite der Bacillen einnahmen und regelmäßig endständig waren; in jedem unzweifelhaft nur aus einem Gliede bestehenden Stäbchen wurde nur an einem Ende die Bildung eines solchen Körperchens beobachtet, an dem anderen dagegen war ein solches nicht oder höchstens eine Andeutung davon vorhanden; da, wo zwei Glieder noch im Zusammenhang geblieben waren, trugen diese nicht an den Berührungsenden, wohl aber an den freien Enden je ein glänzendes Körperchen, und dieselbe Erscheinung wiederholte sich an den nicht gerade sehr häufigen, längeren Scheinfäden. Nach längerem Stehen der Kultur fanden sich neben den mit diesen glänzenden Körpern ausgestatteten Bacillen auch „freie, runde Sporen", welche sich als solche durch ihre gleichmäßige Größe und ihr starkes Lichtbrechungsvermögen, sowie ihr Unvermögen, Anilinfarbstoffe aufzunehmen, charakterisirten.

Was die Widerstandsfähigkeit betrifft, so erwiesen sich in Blutserum gezüchtete „Sporen", in dünnen Schichten eingetrocknet, selbst nach einem Zeitraum von mehr als drei Monaten bei der Aussaat noch lebensfähig.

Aeußere Umstände hatten damals die weitere Prüfung der fraglichen Gebilde verhindert.

[1]) Gaffky, Zur Aetiologie des Abdominaltyphus. Mittheilungen aus dem Kaiserlichen Gesundheitsamt 1884. Bd. II. S. 389 u. ff.

Da in der Folge die beschriebenen Gebilde nicht von allen Forschern beobachtet werden konnten, so namentlich nicht von Michael[1]) und Seitz[2]), von Anderen wie Buchner[3]) auch Zweifel an der Sporennatur derselben geäußert wurden, da ferner diese Zweifel, welche auch innerhalb des Gesundheitsamtes entstanden waren, durch die für die Sporennatur gedeuteten Beobachtungen einiger Forscher, wie Vilchour[4]), Birch-Hirschfeld[5]) keineswegs gehoben wurden, veranlaßte mich im Januar 1888 Herr Professor Gaffky — damals Vorstand der bakteriologischen Abtheilung des Kaiserlichen Gesundheitsamtes — die fragliche Sporenbildung der Typhusbacillen einer erneuten Prüfung zu unterziehen.

Da als wesentlichste Eigenschaft der Sporen die größere Widerstandsfähigkeit derselben gegenüber schädigenden physikalischen und chemischen Einflüssen betrachtet werden muß, sollten die glänzenden Körper der Typhusbacillen, welche auf Kartoffeln im Brutschrank bei 37° C gezüchtet worden waren, zunächst auf diese Eigenschaft geprüft werden; als Vergleich sollten auf demselben Nährboden bei Zimmertemperatur gezüchtete Bacillen dienen.

Das Material stammte in allen Versuchsreihen von der in der Sammlung des Gesundheitsamtes fortgezüchteten Typhusbacillen-Reinkultur.

Die Kartoffeln wurden nach der von Globig angegebenen Methode hergerichtet, eine Methode, die gegen Verunreinigungen den besten Schutz gewährt.

In dieser Weise züchtete ich zunächst 5 Parallelkulturen, von denen die bei Zimmertemperatur gewachsenen im Folgenden, wie auch in den Tabellen der Kürze wegen mit a, die im Brutschrank gewachsenen mit b bezeichnet werden sollen.

Von den 5 Parallel-Kulturen wurden die erste als 6tägige, die zweite als 10tägige, die dritte als 15tägige, die vierte als 24tägige und die fünfte als 29tägige Kultur untersucht. Es wurden Form und Verhalten der Bacillen im hängenden Tropfen beobachtet, sodann die Kulturen abgekratzt und in destillirtem, sterilisirtem Wasser oder in sterilem Fleischwasser aufgeschwemmt. Mit diesen Aufschwemmungen wurden sterile Seidenfäden imprägnirt, im Schwefelsäureexsiccator möglichst schnell getrocknet und zu den weiteren Versuchen aufbewahrt.

Was nun zunächst das makroskopische Aussehen dieser Kulturen betrifft, so war dasselbe in allen diesen Fällen das typische, von Gaffky und Anderen beschriebene Wachsthum der Typhusbacillen auf Kartoffeln. Bei allen Parallel-Kulturen fiel es beim Abkratzen derselben auf, daß von den a-Kulturen mehr Material abgekratzt werden konnte, wie von den entsprechenden b-Kulturen; dementsprechend wurden, wenn die angefertigten Aufschwemmungen als hängende Tropfen unter dem Mikroskop untersucht wurden, in den a-Aufschwemmungen bei Weitem mehr Bacillen in dem Tropfen wahrgenommen, als in den entsprechenden b-Aufschwemmungen. Es hatte also in den a-Kulturen ein üppigeres Wachsthum stattgefunden, als in den b-Kulturen.

---

[1]) Michael, Typhus-Bacillen im Trinkwasser. Fortschritte der Medizin. 1886. Nr. 11.
[2]) Seitz, Bakteriologische Studien zur Typhus-Aetiologie. München 1886.
[3]) Buchner, Archiv für Hygiene. Bd. III. 1885 Seite 485 u. ff.
[4]) Vilchour, The bacilli of typhoid fever. The Lancet 1886, 17. July.
[5]) Birch-Hirschfeld, Ueber die Züchtung von Typhusbacillen in gefärbten Nährlösungen. Archiv für Hygiene. Bd. VII. 1887. S. 341 u. ff.

Das mikroskopische Aussehen der Bacillen war ebenfalls der von Professor Gaffky und Anderen gegebenen Beschreibung entsprechend; nur konnte ich frei vorkommende glänzende Körper nicht mit Sicherheit erkennen und Eigenbewegung nur bei den Bacillen der Kulturen 1a und 2a, bei denen der b-Kulturen niemals beobachten.

Die schädigenden Einflüsse, denen die an den Seidenfäden angetrockneten Bacillen der Kulturen 1 und 2 ausgesetzt wurden, sind nun aus den Tabellen 1 und 2 ersichtlich. Zur Feststellung der Entwickelungsfähigkeit der anhaftenden Keime wurden die Seidenfäden nach den betreffenden Versuchen auf sterile Glasplatten gelegt und jeder einzeln mit einem oder zwei Tropfen Nährgelatine übergossen; es gewährt dies Verfahren mit den Vortheilen des festen Nährbodens überhaupt die Möglichkeit, das etwa von einem Faden ausgehende Wachsthum, beziehungsweise seine Sterilität unter dem Mikroskop sicher feststellen zu können.

Ein Blick auf die Tabellen ergiebt nun, daß bei den Versuchen der beabsichtigte Vergleich einer etwa verschiedenen Widerstandsfähigkeit scheiterte, denn die mit den b-Kulturen hergestellten Seidenfäden haben in keinem Falle, auch nicht wenn sie zur Kontrole ohne Behandlung in das Nährmaterial gebracht wurden, Entwickelung der anhaftenden Bacillen gezeigt; dieselben waren also bereits am Seidenfaden abgestorben. Ferner erwiesen sich als nicht mehr entwickelungsfähig sämmtliche Fäden, die mit den Kulturen 3a und b, 4a und b, 5a und b hergestellt worden waren. Die genaue Wiedergabe der mit diesen Fäden angestellten Versuche unterlasse ich daher und theile die Tabelle 1 und 2 nur als Beitrag zur Desinfektionslehre des Typhus mit. Ob die Bacillen bereits auf den Kartoffeln abgestorben waren, oder ob dies erst in Folge des Antrocknens an Seidenfäden geschehen war, habe ich damals unterlassen festzustellen.

Bei später zur Feststellung dieses Punktes vorgenommenen Ergänzungsversuchen, bei denen stets direkt von den Kartoffelkulturen in Fleischwasser geimpft wurde, fand ich, daß diejenigen Kulturen, in denen wohl ausgebildete glänzende Körperchen vorhanden waren — das sind, wie später ausgeführt werden wird, solche mit saurer Reaktion der Nährkartoffel — häufig schon am 4. Tage abgestorben waren; über den 8. Tag hinaus habe ich keine derartige Kultur lebensfähig gefunden.

Während einer nothwendig gewordenen Unterbrechung der Arbeit erschien die Mittheilung von Buchner[1]) über diesen Gegenstand. Buchner weist in derselben nach, „daß von den drei Kennzeichen echter, endogener Sporen, nämlich 1. Widerstand gegen das Eindringen von Farbstoffen, 2. Resistenz gegen Austrocknung, 3. Keimfähigkeit, keines für die „Polkörner" der Typhusbacillen zutrifft". Ueber die Bedingungen der Entstehung der fraglichen glänzenden Körper giebt Buchner an, daß dieselben am besten, wie schon von Professor Gaffky gefunden, bei höherer Temperatur auf Kartoffeln sich bilden, daß dagegen ein nothwendiges Erforderniß für die Entstehung dieser Gebilde die saure Reaktion der Nährkartoffel sei; auf künstlich durch 10 prozentige Sodalösung alkalisch gemachten Kartoffeln bleibe die Bildung dieser Körper aus. In einer Anmerkung

[1]) Buchner, Ueber die vermeintlichen Sporen der Typhusbacillen. Centralblatt für Bakteriologie Bd. IV Nr. 13.

macht Buchner auf die verschiedene Reaktion der Kartoffeln, die er auf den Keimungszustand derselben zurückführt, aufmerksam.

Diese verschiedene Reaktion der Kartoffeln kann ich durchaus bestätigen: ich habe seitdem jede nach der Globig'schen Methode präparirte Kartoffel, bevor ich sie impfte, auf ihre Reaktion geprüft, indem ich kleine Theilchen derselben mit keimfrei gemachter Nadel entnahm und auf Lakmuspapier brachte, und wiederholt unter einer größeren Zahl gleichzeitig fertiggestellter Kartoffeln solche gefunden, welche stark sauer, andere, welche amphoter und einige auch, welche alkalisch reagirten. Die letzteren kamen stets nur vereinzelt vor. Um alkalisch reagirende Kartoffeln zur Züchtung von Typhusbacillen zu erhalten, wurden die Kartoffelschnitte $\frac{1}{4}$—$\frac{1}{2}$ Stunde in 1 prozentige Sodalösung gelegt. Durch Anwendung dieser schwachen Sodalösung gelingt es freilich nicht, jeder Kartoffel diese Reaktion zu geben, doch habe ich, wie erwähnt, stets vor dem Impfen und auch vor der Verarbeitung einer Kultur die Reaktion der Nährkartoffel festgestellt.

Was nun das Wachsthum der Typhusbacillen auf alkalischen Kartoffeln betrifft, so kann ich die diesbezüglichen Angaben Buchner's im Allgemeinen bestätigen. Makroskopisch war ein entschieden üppigeres Wachsthum der Kulturen zu beobachten; die Oberflächen sowohl der im Zimmer, wie der im Brutschrank bei 37° C gehaltenen Kartoffeln waren mit einem grauweißen Rasen bedeckt, welcher zuweilen auch eine gelblich bis gelbbräunliche Farbe annahm. Bei der mikroskopischen Untersuchung im hängenden Tropfen fand ich die auf alkalischer Kartoffel bei Zimmerwärme gezüchteten Typhusbacillen stets weniger breit und kürzer, als die auf saurer Kartoffel gezüchteten; es fehlten meistens die längeren Scheinfäden, wie man sie auf den letzteren ganz gewöhnlich findet. Die auf alkalischer Kartoffel im Brutschrank gezüchteten Bacillen waren fast immer von kurzer, mäßig dicker Form. Was die Bildung der glänzenden Polkörner anlangt, so giebt Buchner an, daß sie auf alkalischer Kartoffel überhaupt nicht stattfände. Dem kann ich nicht ganz beistimmen; wohl aber konnte auch ich beobachten, daß die Bildung langsamer vor sich ging und in der Regel nicht so große, schön glänzende Körper entstanden, wie auf den sauren Kartoffeln. Während auf diesen gewöhnlich am 2. Tage die Bildung der Polkörner angedeutet und am 4. Tage bei sämmtlichen Bacillen in einer Kultur vollendet war, fand ich am 4. Tage auf einer alkalischen, im Brutschrank gehaltenen Kartoffel niemals die glänzenden Körper; am 6.—8. Tage waren sie in der Regel andeutungsweise vorhanden und wurden bis zum 12. Tage noch etwas ausgeprägter, erlangten aber, wie schon erwähnt, nie die Größe und den starken Glanz, wie auf den sauer reagirenden Kartoffeln; auch zeigten keineswegs sämmtliche Bacillen diese Bildungen.

Thatsächlich hat also die Reaktion der Kartoffeln einen wesentlichen Einfluß auf das Wachsthum der Typhusbacillen und ist es hierin wahrscheinlich begründet, wenn einige Untersucher, wie Seitz und Michael die glänzenden Körper nicht zu Gesicht bekommen konnten.

Denn abgesehen davon, daß ausnahmsweise einige Kartoffeln ohne weitere Behandlung alkalisch reagiren, kann es auch im Verlauf des Wachsthums der Typhusbacillen zur Aenderung der Reaktion der Kartoffeln kommen, es

können ursprünglich saure Kartoffeln amphotere oder alkalische Reaktion annehmen. Bei einigen im Dezember 1888 und Januar 1889 vorgenommenen Ergänzungsversuchen bekam ich auffallend häufig das wiederholt beschriebene, sogenannte atypische Wachsthum der Typhusbacillen auf Kartoffeln; ich fand, daß dabei stets eine Aenderung der Reaktion der Kartoffeln vor sich gegangen war, die anfänglich saure Kartoffel reagirte alkalisch oder amphoter; im letzteren Fall wurde die Reaktion sehr bald rein alkalisch. Diese Aenderung der Reaktion war stets schon äußerlich leicht wahrnehmbar: die ursprünglich gelbliche Kartoffel bekam eine schmutzig grauweiße Farbe und die Kultur der Typhusbacillen verhielt sich wie auf allen alkalischen Kartoffeln.

Zur Aufklärung dieser Verhältnisse stellte ich einige weitere Versuche an. Von 16 nach der Methode von Globig hergerichteten Kartoffeln, welche sämmtlich von ein und derselben, wohl charakterisirten Sorte stammten und saure Reaktion zeigten, impfte ich 8 von derselben Typhus-Reinkultur; 4 von diesen wurden im Zimmer, 4 im Brutschrank bei 37° gehalten; zur Kontrole kamen von den übrigen 8 Kartoffeln ebenfalls 4 in das Zimmer, 4 in den Brutschrank. Diese Kontrolkartoffeln änderten ihre Reaktion während der Versuchsdauer (12 Tage) entweder gar nicht oder es trat amphotere Reaktion ein in der Weise, daß das blaue Lackmuspapier stark roth, das rothe daneben sehr schwach blau gefärbt wurde. Von den geimpften Kartoffeln dagegen wurden am 4. Tage von den 4 im Brutschrank gehaltenen drei, von den 4 im Zimmer gehaltenen zwei alkalisch gefunden; die anderen Kulturen hatten ihre saure Reaktion behalten und behielten sie auch während der Versuchsdauer.

Die Frage, was unter den gleichen Bedingungen die theilweise Aenderung der Reaktion der Nährkartoffeln veranlaßt hatte, dürfte mit Sicherheit nicht leicht zu entscheiden sein. Daß die betreffenden Kulturen nicht etwa verunreinigt waren durch einen Mikroorganismus, zu dessen Lebenseigenschaften es gehört, die Nährkartoffeln alkalisch zu machen, habe ich durch das Plattenverfahren festgestellt. Buchner hat den mehr oder weniger hohen Säuregehalt der Kartoffeln auf den verschiedenen Keimungszustand derselben zurückgeführt; vielleicht steht auch diese unregelmäßige Aenderung in der Reaktion im Verlauf des Typhus-Wachsthums mit dem Keimungszustand in Zusammenhang.

Betreffs des mikroskopischen Befundes bei diesen alkalisch gewordenen Kartoffeln bemerke ich, daß die Bacillen sich in Form und Gestalt stets so wie die auf künstlich alkalisch gemachten Kartoffeln gezüchteten verhielten. —

In seiner Beweisführung gegen die Sporennatur der glänzenden Polkörner führt nun Buchner zuerst die leichte Färbbarkeit derselben an; „die Polkörner sind derjenige Theil des plasmatischen Inhalts der Zelle, welcher den Farbstoff zuerst und am stärksten aufnimmt."

Buchner hat dies bewiesen dadurch, daß er wässerige Gentianaviolettlösung vom Rande eines „frischen" Präparats allmählich zufließen ließ. Von der Nothwendigkeit der Verwendung eines „frischen", d. h. nicht in gewöhnlicher Weise am Deckglas angetrockneten Präparates habe ich mich nicht überzeugen können, vielmehr habe ich nach

mehreren Versuchen gerade in der Verwendung angetrockneter Präparate einen wesentlichen Vortheil erblickt. Nach der allgemein üblichen Methode hergerichtete Deckgläschen wurden mittelst Siegellack an den vier Ecken auf dem Objektträger festgekittet, so daß zwischen Deckgläschen und Objekträger ein Abstand von etwa 0,5 mm blieb, und der Objektträger wieder wurde durch Festklemmen auf dem Objekttisch gegen Verschiebungen gesichert. Auf diese Weise gelang es, stets dieselben Objekte im Gesichtsfeld längere Zeit zu beobachten. Bei den nach Buchner hergestellten „frischen" Präparaten war dies nicht möglich, da bei diesen durch Berührung, durch Flüssigkeitsströmungen bei Farbstoffzusatz die Bacillen stets aus dem Gesichtsfeld entfernt und durcheinander gewirbelt wurden.

Nach dem Zutritt von destillirtem Wasser unter das in der beschriebenen Weise festgekittete Deckgläschen fand ich, daß durch das Antrocknungsverfahren wohl hin und wieder, namentlich bei den längeren Fäden der plasmatische Inhalt etwas geschrumpft war, bei der größten Mehrzahl der Bacillen aber war Form und Gestalt, namentlich auch der glänzenden Polkörner nicht verändert. Ließ ich nun vom Rande her stark verdünnte wässerige Gentianaviolettlösung zum Präparat zufließen, so konnte ich mich leicht überzeugen, daß die glänzenden Polkörner — wie es von Buchner beschrieben ist — die Farbe früher annehmen, wie der übrige Bacillen-Körper; ich konnte auch ferner durch genaue Beobachtung der unverrückbar im Gesichtsfeld befestigten Stäbchen feststellen, daß die ungefärbten Lücken im fertig gefärbten Präparate durchaus unabhängig von den glänzenden Körpern des ungefärbten Präparates zu Stande kommen. Dieses Unabhängigkeits-Verhältniß war auch im fertig gefärbten Präparat meist noch zu erkennen; es behielten die glänzenden Körper auch im gefärbten Präparat, sofern die Färbung nur nicht eine gar zu starke war, ihr starkes Lichtbrechungsvermögen, was besonders gut bei Einschaltung einer Blende zu beobachten war; hierdurch war es meist möglich, das Vorhandensein der glänzenden Körper neben den glanz- wie farblosen Lücken sicher festzustellen.

Um die Widerstandsfähigkeit der auf alkalischen Kartoffeln gezüchteten Bacillen mit der auf sauren Kartoffeln gewachsenen Bacillen zu vergleichen, stellte ich Versuche an, deren Resultat aus den Tabellen 3, 4 und 5 ersichtlich ist. Die Anordnung dieser Versuchsreihen war der in den oben bereits erwähnten Reihen entsprechend; es sollen im Folgenden wiederum die auf sauren Kartoffeln im Zimmer gezüchteten Kulturen mit a, die auf sauren Kartoffeln im Brutschrank bei 37° C gezüchteten mit b, die auf alkalischen Kartoffeln im Zimmer gezüchteten mit c und die auf alkalischen Kartoffeln im Brutschrank gezüchteten Kulturen mit d bezeichnet werden.

Die Aufschwemmungen der Kulturen wurden theils wiederum an sterile Seidenfäden angetrocknet, theils in sterile Glas-Kapillar-Röhrchen aufgesaugt und im Wasserbade den aus den Tabellen ersichtlichen Wärmeeinwirkungen, bei der Versuchsreihe der Tabelle 3 auch den Einwirkungen einer Kältemischung von —21° C, ausgesetzt. Nach den Versuchen wurden die Kapillar-Röhrchen in verflüssigte Nähr-Gelatine entleert und nach gehöriger Mischung diese durch Rollen nach v. Esmarch an der Wand des Reagensglases vertheilt. Die Seidenfäden wurden theils zu den nothwendigen Kontrolen ohne

jede weitere Behandlung, theils nach den aus den Tabellen ersichtlichen Behandlungsweisen auf sterilen Glasplatten mit 1—2 Tropfen verflüssigter Nährgelatine übergossen.

Ein Blick auf das Resultat dieser Versuche in den Tabellen läßt nun erkennen, daß von den vier Parallelkulturen der Versuchsreihen wiederum die b-Kulturen am widerstandsunfähigsten waren; bei der fünf- und achttägigen Kultur erwies sich die Aufschwemmung derselben, wie aus der Entwickelung des Inhalts des Kontrol-Lymphröhrchens hervorgeht, noch lebensfähig; aber das Antrocknen dieser Aufschwemmung an Seidenfäden hatte bereits das Absterben der Bacillen zur Folge. Die von der 13 tägigen b-Kultur hergestellte Aufschwemmung erwies sich überhaupt nicht mehr lebensfähig.

Der Vergleich der übrigen Kulturen hinsichtlich ihrer Widerstandsfähigkeit läßt ein abwechselndes Verhalten derselben erkennen, keine zeigte eine durchgehend größere Widerstandsfähigkeit vor den anderen; nächst der b-Kultur erwies sich jedoch am schwächsten die d-Kultur, also wiederum diejenige, bei der eine wenn auch meistens unvollkommene und verzögerte Bildung der glänzenden Polkörner statthatte.

Aus diesen Versuchen glaube ich nun in Uebereinstimmung mit Buchner und den in jüngster Zeit veröffentlichten Resultaten von Pfuhl[1]) den Schluß ziehen zu können, daß die fraglichen glänzenden Körper der Typhusbacillen keine Sporen sind, daß es vielmehr Gebilde sind, welche sich im Verlauf des Absterbens der Kultur bilden und welche keine weitere Entwickelungsfähigkeit besitzen.

Diese Erscheinung ist übrigens in keiner Weise für die Typhusbacillen charakteristisch, vielmehr scheint sie den meisten Bacillen eigen zu sein. Um festzustellen, wie weit dieselbe etwa für die Diagnose der Typhusbacillen bei ihrer Isolirung aus Bakteriengemischen zu verwerthen sei, habe ich im Ganzen 14 verschiedene Arten, welche in ihrem morphologischen und biologischen Verhalten den Typhusbacillen mehr oder weniger ähnelten und welche ich theils der Sammlung des Gesundheitsamtes entnommen, theils aus Wasser, Kanaljauche oder Faeces isolirt hatte, auf sauren Kartoffeln im Zimmer und im Brutschrank bei 37° C gezüchtet und bei der letzteren Züchtungsweise von den 14 verschiedenen Arten nur bei zweien die Bildung ähnlicher glänzender Körper, wie sie bei Typhusbacillen zu Stande kommen, nicht beobachtet. Die mit den glänzenden Körnern versehenen Bacillen der im Brutschrank gehaltenen Kartoffelkulturen waren zum Theil ihrer Form nach von den gleichzeitig ebenso gezüchteten Typhusbacillen nicht zu unterscheiden. Zwei Arten, welche sich in dieser Beziehung am meisten den Typhusbacillen ähnlich verhielten, wurden auch auf ihr Färbungsvermögen und ihre Lebensfähigkeit untersucht. Auch hierbei stellte sich Uebereinstimmung mit dem Verhalten der ähnlichen Typhusbacillen heraus; die glänzenden Körner nahmen auf Zusatz von stark verdünnter Gentianaviolettlösung die Färbung früher und stärker an, wie der übrige Bacillenkörper, und die Kulturen erwiesen sich entweder als abgestorben, oder zeigten gegen Eintrocknen eine bei Weitem geringere Widerstandsfähigkeit, als die gleichzeitig zur Kontrole im Zimmer gezüchteten Bacillen derselben Art.

---

[1]) Pfuhl. Zur Sporenbildung der Typhusbacillen. Centralblatt für Bakteriologie. 1888. Bd. IV. Nr. 25.

Wenn nun die beschriebenen glänzenden Körner der Typhusbacillen nicht als Sporen zu betrachten sind, andere Gebilde, die Sporeneigenschaften zeigen, unter den bisher bekannten Züchtungsbedingungen nicht beobachtet werden können, so ist doch für epidemiologische Erörterungen immer wieder zu betonen, daß den vegetativen Formen der Typhuserreger eine ganz bedeutende Widerstandsfähigkeit gegen Eintrocknung zukommt. Daß an Seidenfäden u. s. w. angetrocknete Typhusbacillen sich 3—4 Monate entwickelungsfähig halten, ist von verschiedenen Beobachtern gefunden und geht ebenso aus meinen Versuchen hervor. Eine noch größere Widerstandsfähigkeit konnte ich an außerhalb der oben beschriebenen Versuche von mir gezüchteten Bacillen beobachten. Dieselben von einer 4= und einer 6tägigen, im Zimmer gehaltenen Kartoffelkultur herrührend und an Seidenfäden angetrocknet, erwiesen sich im Januar 1889 acht Monate nach ihrer Antrocknung noch lebensfähig.

Ferner wurde mir Gelegenheit, aus früher im Gesundheitsamte angestellten Versuchen herrührendes Material zu untersuchen, das eine noch längere Erhaltung der Lebensfähigkeit der Typhusbacillen beweist. Seidenfäden, welche am 26. II. 1887 mit Typhusbacillen imprägnirt waren, zeigten am 5. III. 1888, also nach reichlich einem Jahr, noch Entwickelung von Typhusbacillen, die als solche durch Züchtung auf Kartoffeln bestätigt wurden. Dieselben Fäden im Januar 1889, also nach beinahe zwei Jahren geprüft, erwiesen sich steril. — Eine am 25. II. 1887 abgeschnittene Oberfläche einer Kultur=Kartoffel, welche steinhart und nur mit ziemlicher Kraftaufwendung zu zertrümmern war, zeigte am 7. III. 1888, also nach einem Jahr, und ebenso am 12. I. 1889, also nach beinahe zwei Jahren, noch lebensfähige Typhusbacillen. Eine derartige Widerstandsfähigkeit gegen Austrocknung genügt vielleicht, um auch ohne Sporenbildung die Erhaltung der Art zu erklären.

Tabelle 1. 6tägige Kulturen.

Art der Behandlung	1. Als Kontrole ohne Behandlung in Nährgelatine gebracht.		2. 5 Minuten Trockenschrank 80° C		3. 5 Minuten 1%ige Karbolf.		4. 1 Minute strömender Dampf 100° C		5. Nach 9 Tagen ohne Behandlung in Gelatine		6. Nach 21 Tagen ohne Behandlung in Gelatine		7. Nach 31 Tagen ohne Behandlung in Gelatine		8. Nach 41 Tagen ohne Behandlung in Gelatine		9. Nach 116 Tagen ohne Behandlung in Gelatine		10. Nach 8½ Monaten in Gelatine	
Art der Kultur	a	b	a	b	a	b	a	b	a	b	a	b	a	b	a	b	a	b	a	b
Resultat .	+	—	+	—	+	—	—	—	+	—	+	—	+	—	+	—	+	—	—	—

Tabelle 2. 10tägige Kulturen.¹)

Art der Behandlung	1. Als Kontrole ohne Behandlung in Gelatine gebracht		2. 5 Minuten Trockenschrank 80° C		3. 5 Minuten Karbolf. 1%ig		4. 1 Minute strömender Dampf 100° C		5. Nach 11 Tagen ohne Behandlung in Gelatine		6. Nach 21 Tagen ohne Behandlung in Gelatine		7. Nach 31 Tagen ohne Behandlung in Gelatine		8. Nach 112 Tagen ohne Behandlung in Gelatine		9. Nach 8½ Monaten in Gelatine	
Art der Kultur	a	b	a	b	a	b	a	b	a	b	a	b	a	b	a	b	a	b
Resultat .	+	—	+	—	+	—	+	—	+	—	+	—	+	—	+	—	—	—

¹) In den Tabellen 1 und 2 bezeichnet:
a die im Zimmer gezüchteten Kulturen,
b „ „ Brutschrank gezüchteten Kulturen.

Tabelle 3. 5 tägige Kulturen.[1])

Art der Behandlung	Aufschwemmung der Kulturen in destillirt. steril. Wasser in Lymphröhrchen																			
	ohne Behandlung				5 Minuten Wasserbad 55° C				5 Minuten Wasserbad 65° C				5 Minuten Wasserbad 75° C				nach 10 Tagen ohne Behandlung			
Art der Kultur	a	b	c	d	a	b	c	d	a	b	c	d	a	b	c	d	a	b	c	d
Resultat .	+	+	+	+	—	—	+	+	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—

Art der Behandlung	Aufschwemmung an Seidenfäden angetrocknet																			
	ohne Behandlung				10 Minuten strömender Dampf 80–100° C				20 Minuten Trockenschrank 100° C				7 Minuten Karbolsäure 1%ig				nach 2½ Monaten ohne Behandlung			
Art der Kultur	a	b	c	d	a	b	c	d	a	b	c	d	a	b	c	d	a	b	c	d
Resultat .	+	—	+	+	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	+	—	+	—	+	+

Tabelle 4. 8 tägige Kulturen.[1])

Art der Behandlung	Aufschwemmung der Kulturen in destillirt. steril. Wasser in Lymphröhrchen															
	ohne Behandlung				5 Minuten Wasserbad 45° C				5 Minuten Wasserbad 55° C				nach 6 Tagen ohne Behandlung			
Art der Kultur	a	b	c	d	a	b	c	d	a	b	c	d	a	b	c	d
Resultat .	+	+	+	+	+	+	+	+	+	—	+	—	+	—	—	—

Art der Behandlung	Aufschwemmung an Seidenfäden angetrocknet																			
	ohne Behandlung				10 Minuten strömender Dampf 80–100° C				20 Minuten Trockenschrank 100° C				5 Minuten Karbolsäure 1%ig				nach 2½ Monaten ohne Behandlung			
Art der Kultur	a	b	c	d	a	b	c	d	a	b	c	d	a	b	c	d	a	b	c	d
Resultat .	+	—	+	+	—	—	—	—	+	—	+	—	+	—	+	—	+	—	+	—

Tabelle 5. 13 tägige Kulturen.[1])

Art der Behandlung	Aufschwemmung der Kulturen in destillirt. steril. Wasser in Lymphröhrchen															
	ohne Behandlung				5 Minuten Wasserbad 45° C				5 Minuten Wasserbad 55° C				Kältemischg. 21° C 20 Minuten			
Art der Kultur	a	b	c	d	a	b	c	d	a	b	c	d	a	b	c	d
Resultat .	+	—	+	+	+	—	+	+	+	—	+	+	+	—	+	+

Art der Behandlung	Aufschwemmung an Seidenfäden angetrocknet																			
	ohne Behandlung				10 Minuten strömender Dampf 80–100° C				20 Minuten Trockenschrank 100° C				10 Minuten Karbolsäure 1%ig				nach 2½ Monaten ohne Behandlung			
Art der Kultur	a	b	c	d	a	b	c	d	a	b	c	d	a	b	c	d	a	b	c	d
Resultat .	+	—	+	+	—	—	—	—	+	—	+	—	—	—	—	+	+	—	+	—

[1]) In diesen Tabellen bezeichnet:
a die Kultur auf saurer Kartoffel im Zimmer,
b die Kultur auf saurer Kartoffel im Brutschrank,
c die Kultur auf alkalischer Kartoffel im Zimmer,
d die Kultur auf alkalischer Kartoffel im Brutschrank.

Technische Erläuterungen

zu dem

Entwurfe eines Gesetzes, betreffend Aufhebung der §§ 4 und 25 des Gesetzes vom 24. Juni 1887

über

die Besteuerung des Branntweins.

Berichterstatter:

Geheimer Regierungsrath Professor Dr. Sell.

Nr. 115 der Reichstagsdrucksachen (7. Legislaturperiode. IV. Session. 1888/89).

Vorbemerkung: Eine schon früher in den „Arbeiten aus dem Kaiserlichen Gesundheitsamte" erschienene Abhandlung hatte die in der Brennerei angewandten Rohmaterialien und ihre Verarbeitung, die Beschaffenheit verschiedener Arten von Branntwein, die Reinigung der Trinkbranntweine und die Methoden zum Nachweis und zur Bestimmung einiger wichtiger im Branntwein vorkommender Verunreinigungen zum Gegenstand[1]). Da sich der Inhalt derselben zum großen Theil mit demjenigen der vorerwähnten Reichstagsdrucksache deckt, so werden im Folgenden nur die Abschnitte wiedergegeben, welche sich auf dort nicht behandelte Fragen beziehen.

Der Branntwein und seine hauptsächlichsten Verunreinigungen vom physiologischen und sanitätspolizeilichen Gesichtspunkte aus.

Es würde den Rahmen dieser technischen Materialien überschreiten, wenn das, was die Ueberschrift andeutet, an dieser Stelle eine völlig erschöpfende Darstellung fände. Es giebt nur wenige Gebiete sozialer Natur, die so wie der Alkoholismus und seine üblen Folgen in das Volksleben einschneiden, daher schon seit Jahren die allseitigste Berücksichtigung gefunden haben und noch heute finden. Diese drückt sich vornehmlich auch in einer so umfassenden Litteratur aus, daß es unmöglich ist, selbst nur die Titel derjenigen größeren Werke, Monographien und Zeitschriften hier anzuführen, welche sich die Erforschung und Bekämpfung des Alkoholmißbrauches zur Aufgabe gestellt haben. Es genüge für Diejenigen, welche der Frage ein eingehenderes Studium widmen wollen, hier auf das Verzeichniß der Litteratur über Alkoholismus und Temperenz in den verschiedenen Ländern hinzuweisen, mit dessen Aufstellung sich Dr. Gustav Custer in Zürich ein wesentliches Verdienst erworben hat, und welches der zweiten internationalen

[1]) Vergl. Arbeiten a. d. Kaiserl. Gesundheitsamt, Bd. IV S. 109 ff., auch als Separatabdruck erschienen.

Versammlung gegen den Mißbrauch geistiger Getränke in Zürich im Jahre 1887 vorgelegen hat.[1])

Im Folgenden soll nur eine Darstellung derjenigen Verhältnisse Platz finden, welche sich auf die Wirkungen des im Branntwein enthaltenen Aethylalkohols und der Verunreinigungen desselben durch höhere Alkohole und andere Beimengungen beziehen, eine Aufgabe, welche mit dem § 4 des Gesetzes vom 24. Juni 1887 über die Besteuerung des Branntweins im unmittelbaren Zusammenhang steht.

An der Lösung dieser noch heute in vielen Beziehungen dunklen Frage haben sich zahlreiche Physiologen, Aerzte und Hygieniker betheiligt, leider nicht mit dem Erfolg, der in übereinstimmenden Meinungen seinen Ausdruck findet. Die von diesen Fachmännern angestellten Versuche beziehen sich sowohl auf den eigentlichen Alkohol (Aethylalkohol, Weingeist) als auf diejenigen höheren Alkohole, welche in der vorhergehenden[2]) Darstellung als charakteristische Bestandtheile der verschiedenen Branntweinarten aufgeführt sind.

Nicht weniger hat auch der in manchen spirituösen Flüssigkeiten vorkommende Aldehyd eine, wenn auch nur kürzere Berücksichtigung gefunden.

Aethylalkohol (Weingeist) und dessen höhere Homologen (Propyl-, Butyl-, Amylalkohole 2c.).

Die Einwirkung des Alkohols auf den Organismus hängt von den Verhältnissen ab, unter welchen er demselben zugeführt wird; sie ist verschieden je nach seiner Konzentration oder Verdünnung, nach der größeren oder geringeren Dosis, in der er eingenommen wird und hängt nicht weniger davon ab, ob die spirituöse Flüssigkeit nur im vereinzelten Fall oder regelmäßig zum Genuß kommt. Gewöhnlich unterscheidet man zwei Arten der Alkoholvergiftung: die akute und die chronische. Eine akute Vergiftung kann durch Einführung des Alkohols in den Magen erfolgen, doch hat man auch beobachtet, daß schon das bloße Einathmen von Alkoholdämpfen oder die Resorption des Alkohols von der Oberfläche eiternder Wunden aus Vergiftungserscheinungen im Gefolge haben kann.[3])

Bei der akuten Form tritt die Alkoholvergiftung sehr rasch, in 1/4 bis 1 Stunde, bei größeren Quantitäten sofort nach der Einführung in den Magen ein. Dieses ist als eine Folge der schnellen Resorption desselben durch die Schleimhäute aufzufassen. Tödtliche Dosen machen ihre Wirkung sofort oder innerhalb 24 Stunden, selten erst nach längerer Zeit geltend. Es möge hier unterlassen werden, auf die Meinungsverschiedenheiten der Physiologen bezüglich des Schicksals, welches der Alkohol im Organismus erleidet, näher einzugehen. Er wird zunächst vom Blut aufgenommen und gelangt dann in die einzelnen Organe, insbesondere ins Herz und Gehirn. Der größere Theil des Alkohols wird schließlich zu Kohlensäure und Wasser verbrannt, wobei sich

[1]) Verhandlungen der II. internationalen Versammlung gegen den Mißbrauch geistiger Getränke in Zürich vom 8. bis 11. September 1887. Zürich 1888, Höhr. S. 254 ff.

[2]) Vergl. die Vorbemerkung und Arbeiten Bd. IV S. 119.

[3]) Chédevergne, Bull. gén. de thér. LXVII, und Péronne, De l'alcoolisme dans ses rapports avec le traumatisme.

nach Einigen Aldehyd als Zwischenprodukt bildet,[1]) während Andere[2]) diesen nicht beobachtet haben. Geringe Mengen des Alkohols (etwa 3 Prozent) werden durch Nieren und Lungen, noch geringere durch die Haut ausgeschieden; der Darm ist an der Ausscheidung nicht betheiligt.[3]) Während der Uebergang des Alkohols in die Milch beobachtet wurde, hat man ihn in der Exspirationsluft nicht nachweisen können. (Binz-Schmidt.)

Auf die Schleimhäute wirkt konzentrirter Alkohol als Wasser entziehendes Mittel ätzend, sie sowie die anderen Gewebe schrumpfen ein. Hierbei ruft seine Berührung mit den peripherischen Nerven das Gefühl des Schmerzes hervor. Durch seine innerliche Darreichung werden die Bewußtseins- (psychischen), Empfindungs- und Bewegungszentren, sowie das gefäßverengende und erweiternde Zentrum beeinflußt. Gelöstes Eiweiß wird durch ihn gefällt, rothe Blutkörperchen zerstört. Im Allgemeinen unterscheidet man bei der akuten Alkoholvergiftung drei Stadien: den Rausch, die Trunkenheit, und die Volltrunkenheit; der Tod erfolgt durch Herzlähmung oder Lähmung des respiratorischen Zentrums in der Medulla oblongata.

Bezüglich der Größe seiner tödtlichen Dosis berichtet Taylor[4]) über den Tod eines dreijährigen Knaben nach dem Genuß von 75 g Gin. Ein 7 Jahre alter Knabe erlag dem Genuß von 100—120 g Brandy, ebenso ein Mann, der in 2 Stunden 2 Flaschen Portwein mit 330 g Alkohol zu sich genommen hatte. Hallin[5]) erwähnt den Fall eines 12jährigen Knaben, der nach dem Genusse von 100 ccm starken Branntweins in etwa einer Stunde bewußtlos wurde und nach etwa 24 Stunden starb. Deutsch berichtet über die akute Alkoholvergiftung mit tödtlichem Ausgange eines sechsmonatlichen Kindes durch 2 Eßlöffel eines 60prozentigen Branntweins. Nach Dujardin-Beaumetz und Audigé[6]) beträgt beim Hunde die tödtliche Gabe vom Magen nur 5—6 g pro kg Thier, ein Ergebniß, welches mit den früheren Versuchen von Lussanna und Albertoni[7]) in Uebereinstimmung steht.

Die zweite, für die Zwecke des vorliegenden Berichtes in sehr viel höherem Maße wichtige Alkoholintoxikation ist die chronische Alkoholvergiftung, die in Bezug auf den Komplex ihrer Symptome ein so verschiedenartiges Bild zeigt, daß es kaum möglich ist, ihr an dieser Stelle eine sie völlig erschöpfende Darstellung zu widmen. Da es indessen als Mangel empfunden werden müßte, wenn sie nur mit wenigen Worten abgethan würde, lassen wir an dieser Stelle Lewin[8]) sprechen, der in seiner Toxikologie ein, wenn auch selbstverständlich nur kurzes, doch sehr übersichtliches Bild der mit ihr im Zusammenhang stehenden Erscheinungen geliefert hat: „Die chronische Alkohol-

[1]) Kretschy, Deutsches Arch. f. klin. Med. 1876 S. 527.

[2]) Falk, Toxikologie 1880 S. 173.

[3]) F. Anstie, Stimulants and Narcotics, London 1864, S. 419; C. Binz, Arch. f. exp. Path. und Pharmak. 1877, 6 S. 287 und 289; Bodländer, Arch. f. d. pr. Phys. 1883, 32 S. 398 und 402.

[4]) Taylor, On Poisons, 3. Aufl. London 1875. Churchill S. 635.

[5]) Litteraturzusammenstellung von Dr. E. Seydel in: Der Tod durch Alkoholmißbrauch und sein forensischer Nachweis. Eulenbergs Vierteljahrsschrift f. gerichtliche Medizin. April 1888. S. 432.

[6]) Recherches experimentales sur la puissance toxique des alcools. Paris 1879, Doin. S. 11 ff.

[7]) Sull' alcool, sull' aldeide e sugli eteri vinici. Padova 1874.

[8]) Lewin, Toxikologie 1888 S. 189.

vergiftung (Alcoholismus chronicus) verläuft entweder als Allgemeinerkrankung des Nervensystems mit deren verschiedenartigen Folgen in der psychischen und somatischen Sphäre, oder sie erhält zeitweise eine Exacerbation in Form des Delirium tremens. Der gewöhnliche chronische Alkoholismus ist außerordentlich mannigfaltig in seinen Symptomen. Es werden beobachtet: Magenkatarrh, morgendliches Erbrechen, Katarrh der hinteren Rachenwand und der Luftwege, Heiserkeit, Neigung zu Hautausschlägen und Gefäßerweiterungen (Furunculose und Acne rosacea), Muskelzittern, das sich besonders auf Hände und Zunge erstreckt, Impotenz, ab und zu unfreiwilliges Harnlassen, Sehstörung derart, daß die Individuen länger als normal das Gefühl eines Lichteindruckes behalten oder ganz farbenblind sind, Schwachsichtigkeit oder zeitweise Blindheit (Amaurose) ohne nachweisbare Veränderungen im Augenhintergrunde, kurzdauernde Lähmungen in Folge von vorübergehender Rückenmarkreizung, Entzündung der Vorsteherdrüse, Unlust zur Arbeit, Vernachlässigung von Berufs- und Familienpflichten und Vergeudung von eigenem und fremdem Besitz, um dem Laster fröhnen zu können. Im Laufe der Zeit bildet sich Schwäche der Urtheilskraft und des Gedächtnisses und auch Stumpfsinn heraus. In einer Form des Alkoholismus, die als hyperästhetische bezeichnet wird, zeigen sich, nachdem schon andere Symptome vorangegangen, Steigerung der Sensibilität und der Reflexaktion, Ameisenlaufen in den Händen, Schmerzen in den verschiedenen Körpertheilen und wohl auch krampfartige Kontraktionen und Abschwächung der Muskelkraft. Sehr häufig verläuft der chronische Alkoholismus unter allmählich fortschreitenden Funktionsstörungen des Körpers bis zu dem in Folge von Erschöpfung nach vorangegangenen wassersüchtigen Ergüssen erfolgenden Tode. Oft tritt dazwischen der Säuferwahnsinn (Delirium tremens potatorum) ein. Derselbe entsteht durch Entziehung des Alkohols, psychische Erregungen oder nicht nachweisbare Ursachen. Sinnestäuschungen, Verfolgungswahn, Sehen von Ungeziefer (Ratten und Mäusen), Zerstörungswuth, anhaltende Schlaflosigkeit (4—8 Tage) sind die charakteristischen Symptome desselben. Proportional der Intensität der Delirien zeigt sich in 40 Prozent der Fälle Eiweißharnen, seltener bei gewöhnlichem chronischem Alkoholismus. Meist endet der Säuferwahnsinn mit Heilung, d. h. der Kranke fällt wieder in den früheren Zustand des Alkoholismus zurück. Auch ein Uebergang in Blödsinn und andere Formen von Geisteskrankheit ist beobachtet worden. Eine Aenderung des Krankheitsbildes des chronischen Alkoholismus durch Hinzutritt von Epilepsie soll besonders in Folge des Absynthgenusses vorkommen, ist aber auch chronisch oder in Form eines einzigen Anfalles im Anschluß an einen Trinkerzeß, besonders bei hereditär belasteten oder durch Kopfverletzungen, Hirnerschütterung 2c. dazu disponirten Potatoren beobachtet worden.

Als betrübende Allgemeinfolgen des Alkoholmißbrauches sind anzusehen: Zunahme der Geisteskrankheiten, Verbrechen, Selbstmorde und der Sterblichkeitsfrequenz, sowie körperliche und geistige Schwäche der Nachkommenschaft."

In diesen wenigen Worten ist die furchtbare Gefahr geschildert, die der gesammten Menschheit bei zunehmendem Alkoholmißbrauch droht, eine Gefahr, die glücklicher Weise als solche erkannt worden ist, und an deren Einschränkung man zur Zeit die Berufenen aller Nationen in völliger Uebereinstimmung thätig sieht.

Unter den Arbeiten, welche die Frage der Alkoholwirkung zu ihrem Studium machten, sind solche von Royer Collard,[1]) Rösch,[2]) Bouchardat und Sandras,[3]) H. Marshall,[4]) Tardieu (1848),[5]) Bergeret,[6]) und Anderen aus früherer Zeit beachtenswerth; vor Allem aber ist es der schwedische Arzt Professor Dr. Magnus Huß[7]) gewesen, welcher durch das in seinem Vaterlande hervorgetretene, durch Alkoholmißbrauch verursachte Elend dazu angeregt wurde, das Studium der durch denselben hervorgerufenen Krankheiten in ihren verschiedenen Phasen und Symptomen zu unternehmen und zu einem Gesammtbild zusammenzufassen, welches noch heute als ein geradezu klassisches gelten kann. Er ist es, der[8]) „dieser Krankheit einen neuen Namen, nämlich Alcoholismus chronicus beigelegt, theils um ihren Platz unter den Vergiftungskrankheiten zu bezeichnen, theils auch, um im Voraus anzuzeigen, daß sie durch eigenartige, dieselbe besonders charakterisirende Symptome einen Platz als selbstständige Krankheit in der Nosographie verdient; ebensowohl als die übrigen Vergiftungskrankheiten, z. B. Plumbismus, Ergotismus u. s. w. So lange nämlich wie diese als selbstständige Krankheiten betrachtet und deren Symptome nicht getrennt und zu mehreren Krankheitsformen gerechnet werden, bei denen das Blei, Secale cornutum u. s. w. nur als ein ätiologisches Moment berücksichtigt werden würde, so lange muß auch der Alkoholismus ebenfalls als eine selbstständige Form der Vergiftungskrankheit, als eine selbstständige Krankheitsindividualität betrachtet werden."

In seinem meisterhaft geschriebenen Buch, welches die Frage nach allen Seiten hin beleuchtet, legt sich der Verfasser auch die Frage vor,[9]) ob es der Alkohol allein ist, welcher die Ursache zur Entstehung des Alkoholismus bildet, oder ob die in demselben bisweilen vorkommenden fremden Bestandtheile einen größeren oder geringeren Antheil daran haben. Er studirte jeden dieser Bestandtheile allein und besprach zuerst das Fuselöl, „wie es sich in dem aus Kartoffeln bereiteten, nicht gereinigten Branntwein findet." Huß berichtet, daß sehr viele Schriftsteller geglaubt haben, die Behauptung aufstellen zu können, daß die Folgen des Mißbrauches des Branntweins erst recht deutlich geworden seien, seitdem man anfing, Branntwein aus Kartoffeln zu brennen. Mehrere seien sogar soweit gegangen, daß sie annähmen, diese Folgen seien fast ausschließlich von dem mit diesem Branntweine verbundenen Fuselöle abzuleiten. Gesetzt auch, meint der schwedische Arzt, die angemerkte Thatsache, daß gleichzeitig mit der Erfindung der Bereitung des Branntweins aus Kartoffeln oder bald nach dieser

[1]) De l'usage et de l'abus des boissons fermentées. Thèse pour le concours d'hygiène 1838.
[2]) Roesch, De l'abus des boissons spiritueuses (Annales d'hygiène. 1839).
[3]) De la Digestion des boissons alcooliques (Ann. de Chim. et de Phys. 3. série, t. XXI. 1847).
[4]) Observations on the abuse of spirituous liquors by the European troops in India. (Edinb. med. and surg. Journ. 1844.)
[5]) Observations sur l'état d'ivresse considéré comme complication des blessures et comme cause de mort prompte et subite. Annales d'hygiène publique et de médecine légale, t. XL. 1848.
[6]) De l'abus des boissons alcooliques. Lans le Saulnier 1851.
[7]) Dr. Magnus Huß, Chronische Alkoholkrankheit oder Alcoholismus chronicus. Aus dem Schwedischen übersetzt von Gerhardt van dem Busch. Stockholm und Leipzig 1852. C. E. Fritze.
[8]) Huß l. c.
[9]) Huß l. c. S. 524.

Erfindung die Folgen des Mißbrauchs des Branntweins (vorzüglich das Delirium tremens) öfter als früher vorkäme, so lange man den Branntwein nur aus Korn oder Baumfrüchten bereitete, sei wahr, so müsse man doch dabei in Betracht ziehen, daß durch diese Erfindung die Preise des Branntweins bedeutend gesunken sind, so daß die arbeitende Klasse sich ihn leichter verschaffen konnte und ihn daher auch in immer größeren Quantitäten verbrauchte. Aus diesem Grunde fragt Huß sich, ob die Ursache der allgemeiner vorkommenden Folgen des Mißbrauchs des Branntweins nicht eher in diesem in der damaligen Zeit allgemeiner gewordenen Mißbrauche des Branntweins überhaupt, als in dem Gehalte desselben an Fuselöl zu suchen sei, und berichtet über eine Reihe Versuche, welche Professor Dahlström von der Stockholmer Thierarzneischule zu dem Zwecke anstellte, um die Wirkungen des Fuselöls auf den thierischen Organismus zu studiren. Dahlström gab[1]) drei ausgewachsenen Hunden 8 Monate hindurch täglich, und zwar auf einmal, je $^1/_2$ Quartier (d. h. 6 Unzen)[2]) gewöhnlichen Branntwein von 4° Stärke; der eine erhielt denselben gereinigt, also frei von Fuselöl, die andern erhielten ihn aber ungereinigt, also mit Fuselöl gemischt. Von diesen starb der eine im 8. Monate an Erscheinungen der Erschöpfung der Kräfte, die beiden andern wurden am Schlusse desselben Monats getödtet. Hierbei zeigte sich 1. veränderte Stimme, 2. Zittern der Extremitäten, 3. Zucken und Sehnenhüpfen, 4. geschwächte Muskelkraft, besonders in den hinteren Extremitäten, 5. vermindertes Gefühl, am deutlichsten an den Ohren, 6. unruhiger Schlaf, 7. gleichgültiges Betragen im Allgemeinen mit einem Verlangen, seinesgleichen anzufallen, 8. gesteigertes Verlangen nach Speisen im Anfange, welches nachher abnahm und mit Widerwillen gegen dieselben endigte, 9. thränende, stierende Augen und Abnahme des Gehörs, 10. allgemeine Fettbildung, 11. nach dem Tode chronische Entzündung der Magenschleimhaut, vergrößerte Leber, chronische Entzündung der Schleimhaut der Nase, der Luftröhre und Bronchien; die Gefäße der Hirnhäute und des Gehirns voll Blut (in einem Falle Ausschwitzung von Serum zwischen den Häuten), die Muskeln schlaff und welk, das Fett locker. Indem Huß die Uebereinstimmung dieser Erscheinungen mit jenen feststellt, welche bei Menschen, die an chronischem Alkoholismus leiden, zu beobachten sind, bemerkt er zugleich, daß ein Unterschied in den Symptomen bei dem mit gereinigtem Branntwein gefütterten Hund von den bei den zwei andern mit fuselhaltigem Branntwein behandelten Thieren nicht zu bemerken war. Die Resultate, welche gewonnen wurden, stimmten bei allen dreien überein. Um die Wirkung des Fuselöls für sich allein durch den Versuch festzustellen, gab Dahlström[3]) einem Hunde dasselbe mit Weißbrod in Pillen während des Verlaufs von 6 bis 7 Wochen, von 4 Tropfen täglich bis 120 Tropfen, ohne daß er Zeichen von Vergiftung, nicht einmal nach dem Eingeben der großen Dosen in den beiden letzten Wochen bemerken konnte. Das Einzige, was sich zeigte, war ein vermehrter Durst, ein dann und wann eintretendes krankhaftes Schlucksen, sowie einige Heiserkeit beim Bellen; die Freßlust aber blieb gut, und keine Zeichen von Zittern oder Muskelschwäche stellten sich ein. Nach Beendigung des Versuchs blieb der Hund gesund; er ward einige Wochen später

---

[1]) Huß l. c. S. 517.
[2]) 1 Unze = 29,23 g.
[3]) Huß l. c. S. 525.

getödtet, und bei der Obduktion fand sich durchaus keine krankhafte Veränderung. Am Menschen selbst hat Huß mehrere Versuche mit dem Fuselöl, jedoch nur in kleinen Dosen und während kurzer Zeit angestellt. Das Resultat davon ist gewesen, daß es in Dosen von $^1/_8$—$^1/_4$—$^1/_2$ Gran[1]) entweder keine „operative" Wirkung oder nur ein Gefühl von Wärme im Magen zu verursachen schien. In Dosen von 1—2 Gran verursachte es Ekel, Spannung unter der Brust, bald vorübergehendes Gefühl von Wirrheit im Kopfe, bisweilen mit Schimmern vor den Augen. In Dosen von 3—4 Gran beobachtete Verfasser eine Wirkung, wie solche ein starkes Reizmittel auf den Magen und Darmkanal verursacht, ein Gefühl von Hitze und Brennen in der Magengegend, Erbrechen, Kolikschmerzen und Durchfall. Das Fuselöl wurde dann, wie Huß berichtet, für diejenigen, welche es genommen hatten, so widerlich, daß sie schon vom bloßen Geruche desselben übel wurden, weshalb es denn selten möglich gewesen sei, den Gebrauch selbst in kleinen Dosen längere Zeit hindurch fortsetzen zu können. Diese Resultate sind bei solchen Personen gewonnen worden, die dem Branntweinmißbrauch nicht ergeben gewesen waren. Sehr bemerkenswerth ist die von Huß gemachte Beobachtung, daß bei Säufern das Fuselöl sogar unter bestimmten Verhältnissen, als Medikament gegeben, wohlthätig wirke.[2]) Er giebt selbst eine Vorschrift zur Herstellung einer bezüglichen Arznei. Huß erinnert daran, daß die Quantität des Fuselöls, welche sich im Branntwein findet, sehr gering sei, sodaß der Säufer in 12—15 Schnäpsen wahrscheinlich höchstens $^1/_2$—1 Gran davon bekomme, vielleicht aber auch noch weniger, je nach der Beschaffenheit, ob er mehr oder weniger rein oder unrein sei, weshalb es ihm nicht scheine, als ob man im Vergleiche zu den großen Dosen, welche der oben angeführte Hund ohne nachtheilige Folgen vertragen hatte, diesem Oele einen wesentlichen Antheil an der Hervorrufung der chronischen Nervensymtome, welche bei den Säufern vorkommen, dürfte zuschreiben können. Außerdem sind ihm noch verschiedene Beispiele vorgekommen,[3]) daß sich bei Personen, die keinen Kartoffelbranntwein getrunken, sondern nur Cognak, Arrak oder Rum mißbrauchten, ganz dieselben Symptome, wie bei (Kartoffel-) Branntweinsäufern zeigten.

Huß glaubt, als Resultat der von ihm angeführten Verhältnisse annehmen zu können, daß hinsichtlich des Vermögens des Kartoffelbranntweins, die Symptome des chronischen Alkoholismus hervorzurufen, der Alkohol das Hauptsächliche, der Fuselölgehalt desselben aber nur eine Nebensache sei, daß dieser aber möglicherweise die schädlichen Wirkungen jenes vermehren oder beschleunigen könne, und zwar vielleicht besonders dadurch, daß er, wie Versuche bei Gesunden lehrten, eine stark reizende Einwirkung auf die Schleimhaut des Magens und Darmkanals ausübe.

Wie sich aus einer von dem schwedischen Arzte gemachten Anmerkung ergiebt, waren ihm die Versuche von Dr. Fürst über die Wirkung des Fuselöls auf den thierischen Organismus[4]) bekannt. Letzterer hatte angegeben, daß das Fuselöl in

[1]) 1 Gran = 0,061 g.
[2]) Huß l. c. S. 569.
[3]) Huß l. c. S. 238 ff.
[4]) Referat in Canstatts Jahresbericht von 1844, Bd. 4, 1845 S. 271, nach der Preußischen Vereinszeitung 1824. Nr. 1123 und 1124.

kleineren Dosen wie der Alkohol zuerst anregend und dann niederdrückend wirke, daß die Depression bis zum Betäubungszustande gehe, welcher später verschwinde; in größeren Dosen (2—4 Drachmen) auf einmal gegeben, tödte es Hunde und Kaninchen schnell, während es eine brandige Auflösung der Magenschleimhäute bewirke. Da indessen diese Angaben nicht mit den von Dahlström gewonnenen Versuchsresultaten übereinstimmten, so bemerkt Huß, daß er sich, unter Abwartung genauerer Untersuchungen, an die Angaben Dahlströms gehalten habe.

Huß begnügte sich aber nicht blos, die Frage der Wirkung des Fuselöls zu erörtern, sondern er zog auch noch andere Verunreinigungen des Branntweins in den Bereich seiner Erwägungen und machte besonders auf einen anderen eigenthümlichen Stoff aufmerksam, der den Namen „Stich" erhalten habe; derselbe bilde sich, wenn Branntwein aus verdorbenen Rohstoffen (verfaulten Kartoffeln, moderigem Korne) gebrannt sei, wahrscheinlich aber auch durch das Anbrennen, vielleicht auch durch einen fehlerhaften Gährungsprozeß u. s. w. Auf diesen Stoff wurde Huß aufmerksam, als im Sommer und Herbst des Jahres 1849 die Symptome des chronischen Alkoholismus in Stockholm häufiger und heftiger vorkamen, als er sie je gesehen hatte; es zeigte sich mehr als die doppelte Anzahl der im Jahre zuvor beobachteten Fälle. Der Branntwein, welcher in jenem Jahre aus den südlichen Provinzen nach der Hauptstadt gebracht wurde, war größtentheils aus kranken, verfaulten Kartoffeln gebrannt, hatte einen übeln, scharfen Geruch nach Meerrettig oder Zwiebeln, kratzte mehr im Halse und verursachte bei denen, die ihn getrunken hatten, mehr Beschwerde und Eingenommenheit des Kopfes, als sie bei dem früher getrunkenen Branntwein verspürt hatten. Dieser üble Geruch nahm, nachdem die Fässer mehrere Tage offen an der Luft gestanden hatten, ab und verschwand schließlich. Was dieser Stoff gewesen ist, konnte bei der zu jener Zeit noch viel mangelhafteren Kenntniß des Gährungsvorganges damals nicht festgestellt werden; doch überzeugte sich Hamberg auf Veranlassung von Huß durch den Versuch davon, daß die Angabe von Berzelius richtig sei, wonach er bei der Bereitung von Branntwein aus verdorbenen Materialien entstehe. An der Hand von statistischen Zahlen bewies Huß, daß er, wenigstens auf Grund des nun angegebenen Verhaltens, es als wahrscheinlich annehme, daß der unbekannte Stoff, wenn er sich im Branntwein vorfinde, die nachtheiligen Wirkungen des Alkohols auf den Organismus zu verstärken vermöge, und daß er einigermaßen dazu beitrage, die Entstehung der Symptome des chronischen Alkoholismus zu beschleunigen. Huß überließ es späteren Untersuchungen, darüber zu entscheiden, inwiefern diese Angabe begründet sei oder nicht. Wenngleich chemische Einzelheiten nicht angegeben sind, so können wir, vom heutigen Stande unseres Wissens, die Annahme wohl rechtfertigen, daß man es in diesem ungenannten Stoffe mit dem Aldehyd zu thun hatte, welcher auch heute noch zuweilen in den gewöhnlichen Branntweinsorten vorkommt, wie u. A. Straßmann[1]) berichtet.

Für die Frage der Beschaffenheit der Trinkbranntweine im Allgemeinen ist noch bemerkenswerth, daß Huß darauf aufmerksam gemacht hat, daß schon damals von Schankwirthen oder auch den kleineren Branntweinbrennern dem Branntweine nicht

[1]) Straßmann, Experimentelle Untersuchungen zur Lehre vom chronischen Alkoholismus. Separatabdruck aus Eulenbergs Vierteljahrsschrift f. ger. Med. N. F., XLIX 2 S. 7.

selten verschiedenartige Stoffe zugesetzt würden, sei es, um ihn stärker, kratzender im Halse und berauschender zu machen, oder um ihm ein klareres Aussehen, eine bessere Farbe zu geben, oder um ihn, wie sie sagen, „perlend", d. h. in geringem Grade moussirend zu machen u. s. w. Diejenigen Stoffe, welche damals in Schweden der einen oder anderen Absicht wegen zugesetzt wurden, waren arsenige Säure, Scheidewasser, die Beeren und Rinde von Seidelbast (Daphne mezereum), Tabak, Paradieskörner, spanischer Pfeffer u. s. w. Indessen meint Verfasser, obschon eine jede von diesen Beimengungen für sich dem Branntwein mehr oder weniger giftige Eigenschaften mittheilen könne, daß sie nicht allgemein, sondern nur ausnahmsweise vorkämen, weshalb sie wohl nicht gut als Ursachen zur Entstehung der Symptome, welche er dem chronischen Alkoholismus beigelegt habe, mit in Rechnung gebracht werden könnten. Immerhin ist diese Thatsache bemerkenswerth. Auch in deutschen Branntweinsorten kommen derartige Beimischungen vor. In solchen Fällen wird natürlich das reine Bild des chronischen Alkoholismus getrübt.

Die Folgerungen, welche Huß aus seinen Beobachtungen ableitet, faßt er am Ende mit nachstehenden Worten zusammen:[1])

„Der Schluß, welcher hieraus folgt, wird also der, daß die mitunter vorkommenden fremdartigen Beimischungen zum Branntweine, dieselben mögen sich nun von den Rohstoffen, oder der Bereitungsart, oder von später erfolgten Zusätzen herleiten lassen, nicht als die wahre Ursache zur Entstehung der schädlichen Folgen des Mißbrauchs des Branntweins angesehen werden können, sondern daß es der Alkoholgehalt des Branntweins ist, welcher das hauptsächlich Schädliche ausmacht, sowie daß die übrigen Bestandtheile, dieselben seien nun mehr oder weniger zufällige, nur in gewissen Fällen zur Verstärkung der Wirkungen des Alkohols beitragen."

Die von Huß gegebene Anregung, nach den Ursachen des chronischen Alkoholismus weiter zu forschen, fiel auf fruchtbaren Boden und hatte zur Folge, daß dieses Gebiet auch von anderen berufenen Seiten erörtert wurde und man an der Hand von experimentellen Untersuchungen die vielen noch vorhandenen dunklen Punkte zu erhellen trachtete.

Es folgten die Arbeiten von Carpenter,[2]) Morel,[3]) Marcet,[4]) und vieler Anderer, den verschiedensten Nationen angehöriger Physiologen, Aerzte und Philantropen. Insbesondere wandte man sich auch den in den Trinkbranntweinen vorkommenden Verunreinigungen, vornehmlich den bei der Gährung entstehenden höheren Alkoholen zu, welche man theils in ihrer Gesammtheit als Fuselöl, theils einzeln für sich allein und im Vergleich mit dem eigentlichen Weingeist, dem Aethylalkohol, bezüglich ihrer Wirkungen auf den Organismus zu studiren sich die Aufgabe stellte.

In Bezug auf diese Frage kommen der Zeit nach zuerst die Untersuchungen von A. Cros[5]) in Betracht, welcher auf Grund seiner an Thieren und Menschen angestellten

[1]) Huß l. c. S. 532.
[2]) The physiology of temperance, London 1859.
[3]) Traité des dégénerescences physiques, intellectuelles et morales de l'espèce humaine, Paris 1857. — Traité des maladies mentales, Paris 1860.
[4]) On chronic alcoholic intoxication, London 1860.
[5]) A. Cros, Action de l'alcool amylique sur l'organisme. Strassbourg 1863. Doktordissertation.

physiologischen Experimente den Nachweis führte, daß der Amylalkohol,[1] in gewissen, selbst ziemlich schwachen Dosen in den Organismus eingeführt, schwere Schädigungen und selbst einen schnellen Tod herbeiführen könne. In noch ausgedehnterem Maße ist derselbe Gegenstand dann von dem englischen Physiologen Benjamin W. Richardson[2]) bearbeitet worden, der seine Arbeiten zuerst im Jahre 1869[2]) veröffentlichte, um sie später, durch weitere vermehrt, in einem Werk „Ueber Alkohol"[3]) zusammenzufassen. Sehen wir von solchen Mittheilungen ab, welche mit dem hier zu behandelnden Gegenstand nicht in unmittelbarem Zusammenhang stehen, so ergiebt sich aus seinen Beobachtungen, daß er den Butylalkohol[4]) in Bezug auf die von demselben hervorgerufenen Vergiftungserscheinungen für viel bedenklicher hält als die von ihm „leichter" genannten Alkohole (Methyl- und Aethylalkohol). In noch höherem Grade trifft dies, seiner Meinung nach, für den Amylalkohol[5]) zu.

Auch Rabuteau hat seit dem Jahre 1870 ein vergleichsweises Studium der toxischen Wirkung der verschiedenen höheren Alkohole auf experimentellem Wege an Fröschen und Meerschweinchen unternommen, welche er unter verschiedenen Bedingungen deren Einwirkung aussetzte. Das Ergebniß seiner Versuche legte er im Jahre 1878 dem ersten internationalen Kongreß zum Studium der auf den Alkoholismus bezüglichen Fragen in Paris vor.[6]) Rabuteau hat gefunden, daß der Aethylalkohol in mäßigen Gaben ungefährlich, der Propylalkohol wenig wirksam, der Isopropylalkohol schon giftig ist. Für den Butylalkohol nimmt er die Eigenschaft der Giftigkeit in noch höherem Maße in Anspruch; noch giftiger ist nach ihm der sekundäre Butylalkohol, sehr giftig der gewöhnliche Amylalkohol. Er brachte das von ihm schon früher ausgesprochene, 1873 von Doghiel bestätigte Gesetz in Erinnerung, daß die einwerthigen Alkohole der Fettreihe in dem Maße an Giftigkeit zunehmen, je größer ihr Molekulargewicht ist. Endlich glaubte er auch noch seine Meinung dahin aussprechen zu müssen, daß der Alkoholismus nicht das Resultat des Mißbrauches von Weinalkohol oder natürlichem Wein, also nicht durch den Aethylalkohol hervorgerufen, daß seine Ursache vielmehr in dem Genuß selbst geringer Mengen von sogenannten Industriealkoholen zu suchen sei, welche giftige Substanzen enthielten.

Die bei Weitem sorgfältigsten und ausgedehntesten Untersuchungen auf dem hier in Frage stehenden Gebiete verdanken wir den beiden französischen Forschern Dujardin-Beaumetz und Audigé. Dieselben haben nach zwei Richtungen hin gearbeitet. Ihren Forschungen über die toxischen Wirkungen und die tödtliche Dosis der einzelnen Gährungsalkohole, sowie anderer im Branntwein vorkommender Verunreinigungen und der Branntweine selbst[7]) ließen sie solche folgen, in welchen sie ihre Aufgabe auf die

[1]) Verfasser hat zu jener Zeit mit einem Gemisch der verschiedenen Amylalkohole gearbeitet. D. Ref.

[2]) Physiological research on alcohols. Medical Times and Gazette. Dezember 1869.

[3]) On alcohol; a course of six Cantor lectures, delivered before the Society of Arts. London 1880, Macmillan and Co.

[4]) Ebenda S. 33.

[5]) Ebenda S. 37.

[6]) Congrès international pour l'étude des questions relatives à l'alcoolisme, tenu à Paris du 13 au 16 août 1878. Paris 1879. S. 50 ff.

[7]) Dujardin-Beaumetz et Audigé, Recherches expérimentales sur la puissance toxique des alcools. Paris 1879, Doin.

Ermittelung des Zusammenhanges der Wirkung jener Stoffe mit dem chronischen Alkoholismus ausgedehnt hatten.[1])

Bezüglich der tödtlichen Gabe haben Dujardin-Beaumetz und Audigé gefunden, daß Aethylalkohol bei Hunden in Gaben von 5—6 g auf das kg Lebendgewicht tödtlich wirkt, daß 3,8—3,9 g Propylalkohol auf das kg hinreichten, um in 24 Stunden deren Tod herbeizuführen, wenn der Alkohol rein war, während er verdünnt schon bei 3,70—3,79 g denselben Erfolg hatte. Für den Butylalkohol fanden sie die Grenze unter gleichen Umständen bei 1,80—1,85 g, für den Amylalkohol etwa bei 1,50 g auf das kg Lebendgewicht.

Die beiden Forscher haben ihre Versuche bezüglich der akuten Wirkung der Branntweinbestandtheile auch auf eine Reihe von im Handel vorkommenden Branntweinen ausgedehnt.[2]) Als Ergebniß ihrer Versuche haben sie die Ansicht ausgesprochen, daß die Schädlichkeit der Branntweine dann derjenigen des Weinbranntweins gleichkomme, wenn dieselben in Folge ihrer Reinigung nur Aethylalkohol enthalten. Sie ordneten auf Grund ihrer zahlreichen Versuche die einzelnen Arten von spirituösen Getränken hinsichtlich ihrer zunehmenden Schädlichkeit in folgende Reihe:[3]) 1. Weinbranntwein, 2. Birnbranntwein, 3. Aepfelbranntwein und Treberbranntwein, 4. Rübenbranntwein, 5. Kornbranntwein, 6. Rübenmelassebranntwein, 7. Kartoffelbranntwein.

So verlockend es sein mag, auf die interessanten Einzelheiten der genannten Untersuchungen einzugehen, so wenig gestattet der diesen Betrachtungen zugewiesene Umfang, dieser Anregung Folge zu geben. Es muß genügen, die von den Verfassern gezogenen allgemeinen Schlüsse[4]) und selbst diese ohne die näheren Erläuterungen hier zu geben. Sie lauten:

A) Alle Alkohole, mögen sie der einbasischen oder der mehrbasischen Reihe angehören, sind mit giftigen Eigenschaften begabt.

B) In der einbasischen Reihe[5]) hängt die Stärke der Giftwirkung ab:

1. von dem atomistischen Aufbau der Alkohole und deren Ursprung; Alkohole, welche denselben Ursprung haben, wirken um so giftiger, je höher ihr Molekulargewicht ist;
2. von ihrer Löslichkeit; ein Alkohol kann nur dann seine Giftwirkung äußern, wenn er löslich ist oder im Organismus Substanzen findet, die seine Löslichkeit vermitteln;
3. von der Art der Zersetzung, die sie, sei es an der offenen Luft, sei es im Organismus, erleiden können; die Gegenwart von Aldehyden und Aethern in den Alkoholen vermehrt deren giftige Eigenschaften;
4. von der verschiedenen Art, wie sie dem Organismus zugeführt werden.

Später, nach Besprechung einiger für den vorliegenden Gegenstand weniger wichtiger Verhältnisse äußern sich die Verfasser auch über die hygienische Seite und stellen den

[1]) Recherches expérimentales sur l'alcoolisme chronique par le Dr. Dujardin-Beaumetz et le Dr. Audigé. Paris 1884.
[2]) Recherches expérimentales sur la puissance toxique des alcools. S. 219 ff.
[3]) Puissance toxique etc. S. 299.
[4]) Ebenda S. 291 ff.
[5]) Aethyl-, Propyl-, Isopropyl- ꝛc. Alkohole.

Satz auf, daß alle Alkohole und Branntweine des Handels giftig sind, und daß ihre schädliche Wirkung im Zusammenhang steht: 1. mit ihrem Ursprung; 2. mit dem geringeren oder größeren Grad ihrer Reinheit. Sie verlangen daher, daß der Branntwein von allen Verunreinigungen anderer Art und von allen höheren Alkoholen befreit werde, wobei sie allerdings die Frage, wie die Industrie eine solche Reinigung bewerkstelligen könne, offen lassen. Bei ihren weiteren, den chronischen Alkoholismus ins Auge fassenden physiologischen Untersuchungen sind die beiden genannten französischen Gelehrten durch den bekannten schwedischen Großraffineur, den „Branntweinkönig" L. O. Smith in Stockholm, unterstützt worden, wodurch es ihnen möglich wurde, mit Mitteln zu arbeiten, wie solche keinem ihrer Fachgenossen zuvor zur Verfügung standen. Als Versuchsthiere wählten sie Schweine, dabei war maßgebend, daß der Bau des Verdauungsapparates beim Schweine sich demjenigen des Menschen sehr nähert, und daß das Schwein ziemlich das einzige Thier ist, welches bereitwillig unsern Trinkbranntwein mit der Nahrung zu sich nimmt. Diese Thiere erwiesen sich auch thatsächlich als besonders geeignet, um längere Zeit hindurch den Einfluß einer fortgesetzten Darreichung mittlerer Alkoholgaben auf den thierischen Organismus zu studiren. 18 dreimonatliche Versuchsthiere gleicher Rasse und gleichen Körperzustandes erhielten regelmäßig mit dem Futter in abgemessener Menge je eine Sorte Branntwein, und zwar Rüben-, Kartoffel- und Kornbranntwein, theils in gereinigtem, möglichst fuselfreiem, theils in rohem, fuselhaltigem Zustande. Ferner wurde ihnen ein Absynthlikör und eine Absynthessenz, der im Handel vorkommende Methylalkohol und endlich reiner Aethylalkohol verabreicht.

Die über fast drei Jahre sich hinziehenden Versuche an den Schweinen ergaben:

I. im Allgemeinen, daß die langsam fortgesetzte Zuführung der Alkohole nach gewisser Zeit bestimmte wahrnehmbare anatomische Veränderungen zur Folge hat. Dieselben bestanden:
   1. in einem Kongestions- und Entzündungszustande der Verdauungsorgane und der Leber,
   2. in einem Kongestionszustande der Lungen bis zum Blutaustritt ins Gewebe,
   3. in einer ateromatösen Entartung der Gefäßwände, insbesondere der großen Hauptschlagader (Aorta),
   4. in Blutaustritt in die Muskeln und in das Zellgewebe;

II. im Besonderen ergaben sich, nach der Qualität des zugeführten Alkohols folgende Abweichungen unter einander:
   1. wenn anhaltend der reine Alkohol des Weines oder andere, dem Weine nicht entstammende vollständig gereinigte Branntweine den Thieren gereicht worden waren, zeigten sich die geschilderten Veränderungen der thierischen Organe und Gewebe selbst nach 30 Monaten nur als geringfügige und unscheinbare;
   2. wenn rohe oder schlecht gereinigte Branntweine, sei es aus Rüben, Kartoffeln oder Getreide, den Thieren verabreicht worden waren, so trat der abnorme Befund schon nach einigen Monaten deutlich hervor;
   3. der Absynthliqueur und die Absynthessenz veranlaßten außerdem ein gewisses Aufregungsstadium und krampfartige Zuckungen bei den Thieren.

In Bezug auf diese Arbeiten bemerkt Straßmann[1]) Folgendes: „Aus den Thatsachen, daß das Schwein, weches Kornphlegma erhielt, dem Alkoholismus erlag, daß man bei dem, welches Rübenphlegma erhielt, Kongestionen des Darmtraktus, von Leber und Lunge und Atherom fand (aber bei dem mit rektifizirtem Rübenspiritus ganz ebenso!), daß Nr. 4 der ersten Reihe, welche Kartoffelphlegma empfangen hatte, eine starke Leberkongestion aufwies, während die übrigen mit reinem Aethylalkohol resp. demselben gleichgestelltem, zehnfach gereinigtem Kartoffelspiritus behandelten keine Veränderungen zeigten, glauben die Verfasser auf eine größere Schädlichkeit des ungereinigten Alkohols schließen zu dürfen."

„Wie man indeß ohne Weiteres sieht, sind diese Differenzen keineswegs sehr überzeugend, wiewohl sich einer der verdientesten Erforscher des Alkoholismus, A. Baer,[2]) dafür ausspricht, und es erscheint begreiflich, wenn Dujardin-Beaumetz und Audigé die Zusammenfassung der Resultate ihrer mühevollen Untersuchungen mit Worten der Resignation abschließen." Diese Schlußworte der französischen Forscher lauten[3]) in deutscher Uebersetzung: „Diese Resultate sind, wenn man die Zeit berücksichtigt, welche wir für unsere Untersuchungen aufgewendet haben, recht wenig bedeutsam. Immerhin denken wir, daß sie verdienen aufgezeichnet zu werden, denn sie haben unsere ersten Versuchsergebnisse in hervorragendster Weise bestätigt und gestatten uns, zu behaupten, daß die beim Menschen in Folge des Alkoholismus beobachteten Störungen von der langsamen und fortschreitenden Absorption des Giftes herstammen, dem er sich täglich hingiebt. Darum hoffen wir, daß diese neuen Experimentaluntersuchungen bei denen eine gute Aufnahme finden, welche sich für diese große soziale Frage des Alkoholismus interessiren."

Auch in Deutschland ist die Frage, wie die Verunreinigungen des Branntweins vom physiologischen und hygienischen Standpunkt zu beurtheilen seien, nicht unerörtert geblieben. Insbesondere ist es Binz gewesen, der für sich und in Gemeinschaft mit seinen Schülern experimentelle Studien, wie über die Wirkung des Aethylalkohols im reinen Zustande, so auch über diejenige seiner Verunreinigungen angestellt hat. Von den in dieses Gebiet fallenden Untersuchungen sind diejenigen besonders bekannt geworden, welche Brockhaus[4]) auf Veranlassung von Binz unternommen hatte. Derselbe experimentirte mit 6 Stoffen, den Hauptbestandtheilen des Kartoffelbranntweins, Aldehyd, Paraldehyd, Acetal, Propyl-, Isobutyl- und Amylalkohol, von denen, wie er hinzusetzt, die drei ersten im Vorlauf vorkommen, während die drei letzten den Hauptbestandtheil des Fuselöls bilden.

Auf Grund seiner Versuche spricht Brockhaus seine Ansicht dahin aus, „daß die Verunreinigungen des Kartoffelbranntweins auf den menschlichen Organismus ganz unvergleichlich viel stärkere Wirkungen ausüben, als der Aethylalkohol" und meint: „Der Schluß dürfte daher wohl gerechtfertigt sein, daß die Verunreinigungen der ge-

[1]) Straßmann l. c. S. 5.
[2]) Baer, Verunreinigungen des Trinkbranntweins S. 41.
[3]) l. c. S. 59.
[4]) Studien am Menschen über die Giftigkeit der Verunreinigungen des Kartoffelbranntweins. Nach eigenen Versuchen, von Dr. Brockhaus, prakt. Arzt in Godesberg.

wöhnlichen Branntweinsorten bei der Entwickelung der Säuferkrankheiten eine wesentliche Rolle spielen." Schließlich zieht der Verfasser folgende Nutzanwendung für die Praxis:

1. Das Feilhalten und der Verkauf unreiner Branntweine ist zu verbieten.
2. Da eine Reinigung der gewöhnlichen billigen Branntweinsorten des Konsums nach den bis jetzt gebräuchlichen Methoden nur unvollständig erreicht wird, da ferner auch der reine Aethylalkohol in konzentrirtem Zustande kein für den menschlichen Organismus indifferenter Stoff ist, so ist die Verwendung des Branntweins als Genußmittel überhaupt in jeder Weise zu bekämpfen.

Wie sich aus diesen Darlegungen ergiebt, ist es der Kartoffelbranntwein, den Brockhaus insbesondere im Auge hat, wenngleich er seine Ansicht später verallgemeinert und nur noch von „unreinem Branntwein" spricht. Diese Verallgemeinerung muß als eine wohlbegründete angesehen werden, denn auch die aus andern Materialien hergestellten spirituösen Getränke enthalten, wenn vielleicht auch in anderen Mengen, dieselben sechs Verunreinigungen, welche in der genannten Arbeit berücksichtigt sind, und äußern, wie namentlich auch die vorher angeführten Untersuchungen der französischen Forscher darthun, ebenfalls einen nicht zu unterschätzenden schädlichen Einfluß auf den Organismus, der auch noch von Magnan und Laborde[1]) bezüglich des Rüben- und Maisalkohols auf Grund von Versuchen an Hunden bestätigt worden ist.

Nach Vorstehendem ist die Frage der Verunreinigungen des Branntweins in Frankreich fast noch mehr wie in Deutschland Gegenstand der öffentlichen Diskussion gewesen. Dort hatte man mehr als in andern Ländern Gelegenheit, die Wirkungen des Weingenusses mit jenen des Branntweingenusses zu vergleichen und aus dem Ergebniß solcher Vergleiche Schlüsse zu ziehen, wie sie u. A. von Lunier[2]) gezogen worden sind, welcher an der Hand von statistischem Material Karten entwarf, durch die er den Nachweis zu führen suchte, daß in den vornehmlich Branntwein konsumirenden Gegenden alle aus dem Alkoholmißbrauch entspringenden Uebelstände in viel größerem Maße vorhanden sind, als in den weinkonsumirenden Bezirken, wobei auch die in den Branntweinen vorhandenen Verunreinigungen nach dem genannten Irrenarzt einen wesentlichen Antheil haben. Es wird dabei hervorgehoben, daß bei der in Frankreich üblichen Alkoholisirung der Weine (vinage) die Gefahr besteht, die letzteren könnten bei Verwendung eines nicht aus Wein selbst stammenden, sondern eines verunreinigten Alkohols nicht minder gesundheitsschädliche Wirkungen äußern, wie solche bei den nicht reinen Branntweinen festgestellt sind.

Die Frage des Alkoholverschnittes der Weine ist schon seit dem Jahre 1870 auf Veranlassung des Staatsrathes Gegenstand der Erörterung in Frankreich gewesen,[3]) wo eine aus Bergeron, A. Gautier, Lameraux, M. Perrin, Dujardin-Beaumetz und Rochard bestehende Kommission der Académie de médecine sich damit zu befassen

[1]) Ann. d'Hygiène publ. 1887 S. 347.

[2]) De la production et de la consommation des boissons alcooliques en France et de leur influence sur la santé physique et intellectuelle des populations par M. le Docteur L. Lunier. Paris, 1877, Savy.

[3]) Bulletin de l'académie de médecine 1886, Bd. XVI S. 10.

hatte. Damals war, wie der Berichterstatter Bergeron mittheilte, die Mehrheit gegen den Alkoholzusatz, doch müsse er aus wesentlich ökonomischen Gründen zugelassen werden, er sei unschädlich, wenn er nicht mehr als 2 Prozent betrage, und der zugesetzte Alkohol nicht mehr wie 1 Prozent an höheren Alkoholen enthalte. Die Kommission wollte auch nur den Zusatz von natürlichem Weingeist gestatten. Später, in der Sitzung vom 6. Juli 1886, berichtete diese Kommission weiter über die Abnahme des Weinkonsums und die Zunahme des Branntweinkonsums in Frankreich und die wachsende Zahl an Gesundheitsschädigungen durch destillirte Branntweine, welche durch Destillation aus Trauben, Früchten, Runkelrüben, Getreide und Kartoffeln gewonnen sind. Diese sind nach Ansicht der Kommission schädlicher, weil sie in höherem Maße Propyl-, Butyl- und Amylalkohol enthalten, deren Wirkungen verderblicher als die des Aethylalkohols seien. Durch fraktionirte Destillation würden die Spirituosen des Handels gereinigt, man könne sie durch sehr sorgfältige Rektifikation für den Konsum geeigneter machen. Jedoch seien die zur Fabrikation von Absynth, Rum und Kirsch dienenden Alkohole nicht so geeignet und erhielten durch Zusätze einen noch größeren Gehalt an höheren Alkoholen. Dasselbe sei der Fall bei dem zum Weinverschnitt dienenden Alkohole. Insbesondere enthielten die fremden Weine noch größere Mengen unreinen Alkohols. Zum Ersatz der gesunkenen Weinproduktion Frankreichs würden spanische und italienische Weine eingeführt. Vor der Einfuhr über die Grenze verringere man den Alkoholgehalt auf 5 bis 6 Prozent und füge dann wieder (unreinen) Alkohol bis zu 16 Prozent hinzu, wodurch diese Weine im höchsten Grade gesundheitsgefährlich würden. Der von der Kommission im Jahre 1870 befürwortete Zusatz von Weinalkohol sei heute zu theuer. Die Kommission verwirft daher vom hygienischen Standpunkte aus den Alkoholzusatz überhaupt und empfiehlt den gesetzlich zulässigen Alkoholgehalt fremder importirter Weine auf 12 Prozent herabzusetzen, auch könne statt Alkohol Zucker zugesetzt werden. Von Spirituosen sollten diejenigen, welche mehr als 1 Prozent höhere Alkohole enthalten, für unzulässig erklärt werden. In den weiteren Erörterungen dieser Frage, welche sich durch mehrere Sitzungen hinzogen, wurde die Frage der Schädlichkeit des Aethylalkohols einerseits, der höheren Alkohole, sowie anderer Verunreinigungen andererseits nach allen Seiten für und wider erörtert, bis die medizinische Akademie in ihrer Sitzung vom 30. November 1886 Beschluß faßte. Von den Resolutionen haben zwei für die hier in Rede stehende Frage Wichtigkeit. Nach der ersten soll der Alkohol nur in der Menge von 2 Prozent gestattet, in jeder höheren absolut verboten sein. In der dritten wird hervorgehoben, daß die sogenannten höheren Alkohole die Gefährlichkeit der Branntweine und Liqueure in hohem Grade vermehren; es müsse daher verlangt werden, daß der zu ihrer Herstellung nöthige Alkohol vollständig rein sei.

Kurze Zeit nachher haben sich auch Laborde und Magnan[1]) mit der Giftwirkung der sogenannten höheren Alkohole und der künstlichen Bouquets beschäftigt und folgende Grundsätze aufgestellt: Die als Spirituosen in den Handel kommenden Industriealkohole enthalten außer den sogenannten höheren Alkoholen (Propyl-, Butyl-, Amylalkohol)

[1]) Laborde et Magnan: De la toxité des alcools, dits supérieurs et des bouquets artificiels. Bull. de l'acad. de Méd. 1887. Bd. XVIII S. 453.

künstliche giftige Bestandtheile, deren charakteristische Wirkungen in konvulsiven Erscheinungen bestehen. Der Typus dieser Gifte ist das Furfurol (der Aldehyd der Pyroschleimsäure); das Gleiche gilt von der Mehrzahl der künstlichen Bouquets, Liqueure und Essenzen, in welchen die Essenz des Geisbartes durch Salicylaldehyd, ein anderes, Konvulsionen und Epilepsie erzeugendes Gift, ersetzt ist. Eine gut ausgeführte Reinigung befreit alle Alkohole, gleichgültig welcher Natur und Herkunft, derartig davon, daß die Rückstände die spezielle Giftwirkung zeigen, während die rektifizirten Alkohole nur die ihrer Art eigenthümlichen Wirkungen aufweisen, diejenigen des reinen Aethylalkohols, der übrigens auch ein Gift ist.

Diese Untersuchungen hat Laborde[1]) weiter fortgesetzt und Experimente über die verschiedenen Alkohole, Alkoholderivate, Aether und ätherischen Oele an Hunden angestellt. Er hat es unternommen, dadurch den Nachweis zu führen, daß in dem Symptomenkomplex der Trunkenheit die klonischen, epileptischen und tetanischen Krämpfe durch diese Körper, nicht durch den Aethylalkohol hervorgebracht werden.

Wie sich aus den zuletzt aufgeführten Thatsachen ergiebt, hat sich die Aufgabe der Forschung auf dem Gebiet der Verunreinigungen des Alkohols in der letzten Zeit insofern nicht unerheblich erweitert, als es außer den bisher in besonderem Verdacht stehenden Bestandtheilen des Fuselöls noch andere Verunreinigungen berücksichtigt, die ohne Zweifel auch früher schon in zahlreichen Fällen zu den Erscheinungen mit beigetragen haben, für welche man beim Branntweingenuß das Fuselöl allein verantwortlich machte.

Die sonstigen Verunreinigungen lassen sich in drei Gruppen theilen:

1. diejenigen, welche neben dem Fuselöl in dem Destillationsprodukte vorhanden sind;
2. diejenigen, welche dem Branntwein zugesetzt werden, um ihn zu klären, seinen geringen Alkoholgehalt zu verdecken, ihm einen scharfen, kratzenden, aromatischen oder sonst charakteristischen Geschmack u. dergl. zu verleihen;
3. diejenigen, welche, wie z. B. Kupfer, durch fehlerhafte Beschaffenheit der Destillirapparate oder Aufbewahrungsgefäße in die spirituöse Flüssigkeit kommen.

Die unter 2 und 3 genannten Substanzen fallen, soweit es sich um eine gesundheitsschädliche Wirkung handelt, unter das Nahrungsmittelgesetz und die zu seiner Ergänzung erlassenen weiteren Gesetze, während sie für den Fall, daß ihnen eine Heilwirkung zugeschrieben wird, durch die den Verkehr mit Arzneistoffen regelnden Vorschriften in Schranken gehalten werden. Uebrigens kommen sie auch schon darum hier nicht in Betracht, weil sie als Zusätze zu der alkoholischen Flüssigkeit durch den § 4 des Branntweinsteuergesetzes nicht getroffen werden würden. Anders ist es mit den unter 1 genannten Körpern, welche hier eine kurze Erörterung finden müssen. Hierzu gehört in erster Linie der

Aldehyd (Acetaldehyd).

Daß demselben anästhetisirende Wirkungen zukommen, hat Boutigny[2]) durch Versuche an sich selbst und Poggiale[3]) durch solche an Hunden nachgewiesen. Nach-

[1]) Laborde, L'alcool et sa toxité. Les alcools dits supérieurs et d'industrie, et les bouquets artificiels. Bull. de l'acad. de Méd. 1888, Nr. 40 S. 470.

[2]) Compt. rend. 1847 S. 904.

[3]) Ebenda 1848 S. 887.

richt über seine physiologischen und toxischen Wirkungen verdanken wir zuerst den Arbeiten von Lussanna und Albertoni[1]). Diese konstatirten an Hunden, daß er, in Dosen von 70 cg auf das Kilogramm Lebendgewicht in das Venensystem eingespritzt, tödtlich wirke, während weniger als 30 cg auf das Kilogramm eine berauschende Wirkung zur Folge haben. Die Verfasser unterscheiden, je nach der eingeführten Dosis drei Perioden: eine der Aufregung, eine der Trunkenheit und eine der Athemnoth. Die tödtliche Dosis durch den Mund ist fünfmal so stark als bei direkter Einführung in das Blut. Er wird von allen Schleimhäuten, besonders der Lungenschleimhaut aufgenommen; örtlich wirkt er selbst in einer 5prozentigen Lösung kaustisch ein. Zu ähnlichen Resultaten gelangten auch Dujardin-Beaumetz und Audigé[2]) auf Grund eigener Versuche an Hunden. Ob eine spätere Angabe von Albertoni,[3]) daß in den Thierkörper eingeführter Aldehyd denselben unverändert durch Harn und Exspirationsluft passirt, zutreffend ist, erscheint Straßmann[4]) nicht zweifellos bewiesen, ebensowenig war es dem letzteren möglich, wie Albertoni und Pisenti[5]) behaupten, bei 2 Kaninchen, die täglich 1 g Aldehyd durch den Schlund erhalten hatten, eine beginnende Leberschrumpfung nachzuweisen.

Brockhaus[6]) stellte durch Versuche an sich selbst fest, daß der Aldehyd heftig reizend auf die Schleimhäute, die ersten Wege der Athmungs- und Verdauungsorgane und in zweiter Linie auf das Nervensystem wirkt.

Das Furfurol

ist ebenfalls ein Aldehyd. Wahrscheinlich kommt es aber im Branntwein in so geringen Mengen vor, daß die Bedeutung, welche ihm Laborde und Magnan (siehe vorher) als Verunreinigung desselben beimessen, als eine übertriebene angesehen werden darf. Ueber seine Wirkungen war, abgesehen von der vorher zitirten Abhandlung Labordes, in der zur Verfügung stehenden Litteratur nichts Wesentliches aufzufinden.

Die Wirkungen des Alkohols und des Paraldehyds sind nach Brockhaus nicht so stark, wie die des Aldehyds, scheinen aber länger anzuhalten.

Kehren wir nach dieser Abschweifung wieder zu der Besprechung der Wirkungen des Fuselöls zurück, so ergiebt sich, daß unter den bisher genannten Forschern zwei, Huß und Dahlström, für die Unschädlichkeit des Fuselöls eingetreten sind. Den Versuchen, auf welche diese ihre Meinung begründeten, mißt Baer[7]) nicht allzuviel Beweiskraft zu, weil der von Dahlström angewendete angeblich gereinigte, also fuselfreie Trinkbranntwein, sicher nicht fuselfrei gewesen, da diese Reinigung zu jener Zeit in

[1]) Albertoni e Lussanna, Sull' alcool, sull' aldeide e sugli eteri vinici. Lo sperimentale 1874 S. 753.

[2]) Recherches expérimentales sur la puissance toxique des alcools, Paris, Doin, 1879, S. 186 ff.

[3]) Referat im Centralbl. f. d. med. Wissenschaften 1888 Nr. 23.

[4]) Experimentelle Untersuchungen zur Lehre vom chronischen Alkoholismus. Separatabdruck aus Eulenbergs Vierteljahrsschrift für gerichtliche Medizin. N. F., XLIX 2 S. 8.

[5]) Med. Centralbl. 1888 Nr. 21.

[6]) l. c. S. 152.

[7]) Die Verunreinigungen des Trinkbranntweins S. 41.

Schweden nur eine mangelhafte, mit Kohle zu Wege gebrachte, gewesen sei. In gleicher Weise, meint Baer, könne auch der mit reinem Fuselöl angestellte Versuch nicht viel beweisen, weil dieses in der angewandten Form gar nicht oder nur sehr wenig zur Resorption und Wirkung gelangen könne. Indessen stehen Huß und Dahlström, deren Versuche ja schon vor einem ziemlich langen Zeitraum angestellt wurden, in ihrer Ansicht nicht allein da, vielmehr finden sich Forscher, die sich in sehr viel neuerer Zeit in gleicher Weise äußerten.

So berichtet Stenberg,[1]) daß er bei seinen 1878 mit Kaninchen angestellten Versuchen keinen besonderen Unterschied in der Beschaffenheit und Intensität der erzeugten akuten Intoxikationen beobachtet hätte, je nachdem er demselben Thier zu verschiedenen Zeiten eine Mischung von Wasser mit reinem 46 volumenprozentigem Alkohol, rohem oder durch Kohle gereinigtem Kartoffelbranntwein gegeben habe, und spricht die Meinung aus, daß die im Rohbranntwein von Kartoffeln und in dem durch Kohle gereinigten Branntwein vorhandenen Verunreinigungen in der Menge, in welcher sie in demselben enthalten sind, keinen bemerkenswerthen Einfluß auf die Stärke und Dauer der akuten Alkoholintoxikation oder des Rausches haben können. Bezüglich dieser Versuche hebt Binz[2]) die nicht passende Wahl des Kaninchens als Versuchsthier hervor, wodurch ihre Beweiskraft nicht unterstützt werde. Dagegen stimmen die Versuchsergebnisse mit jenen überein, welche Professor Hamberg[3]) in Stockholm im Jahre 1882 an sich selbst beobachtete, indem er die verschiedenen, im Rohbranntwein vorkommenden Alkohole (Propyl-, Butyl-, Amylalkohol), dann Aldehyd, in verschiedenen Mischungsverhältnissen, theils in Wasser, theils in Branntwein, mit Aethylalkohol und mit sogenanntem Fuselbranntwein während mehrerer Wochen nahm. Als Resultat ergab sich für Professor Hamberg, daß diese Versuche die Ansicht aufs thatkräftigste unterstützten, daß der Aethylalkohol die im Branntwein und malzhaltigen Getränken eigentlich berauschende und die bei Mißbrauch für die Gesundheit schädliche Substanz sei. Auch diese Resultate will Baer[4]) nicht acceptiren, indem er auf die individuelle Verschiedenheit in der Wirkung der einzelnen Stoffe hinweist.

Die letzte Arbeit, welche sich mit den Verunreinigungen des Trinkbranntweins beschäftigt, eröffnet einen neuen Gesichtspunkt, nämlich den, daß Amylalkohol auch bei längere Zeit eingeführten Gaben je nach der Größe der letzteren verschieden wirkt. Sie rührt von Straßmann[5]) her, welcher auf Grund zahlreicher, an Hunden gemachter Versuche zu dem Schluß kommt, daß ein Zusatz von 3 Prozent Amylalkohol zum Spiritus die Erscheinungen des Alkoholismus bedeutend steigert und den tödtlichen Ablauf in weniger als der Hälfte der sonst nothwendigen Zeit herbeiführt, während ein Zusatz von einem Prozent Amylalkohol zwar auch einzelne Symptome schwerer, doch nicht derart zu gestalten vermag, um den Eintritt des Todes auch nur in Etwas zu

---

[1]) Archiv f. exp. Pathol. X S. 356 ff.

[2]) Eulenburg, Real-Encyklopädie der gesammten Heilkunde. II. Aufl. 1885. Binz, Art. Alkoholismus S. 309.

[3]) Baer, Verunreinigungen &c. Citat nach: Physiologische Versuche mit den flüchtigen Substanzen, die sich im Branntwein vorfinden. Wien 1884.

[4]) l. c. S. 45.

[5]) l. c.

beschleunigen. Am Schluß seiner Abhandlung kommt Straßmann zu folgenden Bemerkungen:

„Trotzdem die unheilvolle Bedeutung des Alkoholismus glücklicherweise mehr und mehr erkannt wird, trotzdem sich die Ueberzeugung mehr und mehr Bahn bricht, daß von allen sozialen Fragen, die unsere Zeit und speziell unsere Nation bewegen, die der Trunksucht keiner an Wichtigkeit nachsteht, fehlen in der großen Reihe wissenschaftlicher Untersuchungen, die seit Jahren dem Alkohol gewidmet worden sind, noch wesentliche Glieder. Man wird nicht umhin können, dem französischen Gesundheitsrath beizutreten, wenn er in der vierten seiner auf den Alkoholismus bezüglichen Thesen sagt:[1]) Des recherches longtemps continuées, méthodiquement conduites en utilisant toutes les rèssources de la chimie, de la physiologie et de l'observation clinique sont nécessaires pour élucider un grand nombre de points encore obscurs dans la question de l'alcoolisme."

Aus den vorhergehenden Darlegungen ergiebt sich, daß die Frage nach der Schädlichkeit der Verunreinigungen des Branntweins, wenn sie auch noch nicht völlig geklärt ist, doch die ihr geschenkte Aufmerksamkeit in vollstem Maße verdient. Ebenso dürfte aber auch daraus die Ueberzeugung abgeleitet werden, daß nicht der Kartoffelbranntwein als der allein schuldige Theil erklärt werden kann, daß vielmehr auch die Getreide-, Frucht-, Obst-, Hefen- und Tresterbranntweine, sobald es sich um eine sanitätspolizeiliche Frage handelt, nicht unbeachtet bleiben dürfen. Es müssen noch weitere eingehende Ermittelungen technischer und sanitätspolizeilicher Natur angestellt werden, ehe es angängig ist, die Frage des Reinigungszwanges so zu regeln, daß bei weitgehendster Berücksichtigung der hygienischen Seite dieser Frage die unter allen Umständen nicht ganz zu vermeidende Schädigung der verschiedenen Zweige des in Deutschland so zahlreich vertretenen Brennereigewerbes zum wenigsten durch wohl überlegte Maßregeln gesetzlicher Art auf ein Minimum herabgesetzt werde.

Der Reinigungszwang in andern Ländern.

Unter denjenigen Ländern, welche die Beschaffenheit der Branntweine bezüglich ihrer Verunreinigungen vom gesetzlichen Standpunkt aus geregelt haben, ist in erster Linie Schweden zu nennen. Interessante Aufschlüsse über die Kämpfe, welche dort von den Betheiligten geführt wurden, giebt uns die von dem Generaldirektor der schwedischen Gefängnisse Dr. Siegfried Wieselgren verfaßte Schrift: „Die Entwickelung der schwedischen Branntweingesetzgebung von 1835—1885" (Heft 3 der „Sammlung wissenschaftlicher Beiträge zum Kampf gegen den Alkoholismus"). Aus dem, was der auf dem Gebiete der Mäßigkeitsbewegung sehr angesehene Verfasser mittheilt, läßt sich ersehen, daß die Gründe, welche bei allen Gelegenheiten in letzterer Zeit den Schwerpunkt der Frage des Alkoholismus auf die Verunreinigungen des Trinkbranntweins zu verlegen trachteten, keineswegs blos philanthropischer Art waren, sondern daß dabei die Interessen Einzelner eine nicht ungewichtige Rolle spielten. Wir erfahren, daß ein be-

[1]) Ann. d'hygiène 1888. Juillet. p. 51.

kannter schwedischer Spritfabrikant, L. O. Smith, nachdem es ihm mißlungen war, eine Geschäftsverbindung mit der Schankgesellschaft des Gothenburger Systems anzuknüpfen, diese mit so großem Erfolg dem Alkoholismus entgegenwirkende Genossenschaft zu bekämpfen beschloß. Wieselgren bemerkt hierbei:[1]) „Mit seinen Antezedentien war es aber nothwendig, daß er einen höheren Standpunkt zu gewinnen suchte, als den des unverschleierten Erwerbstriebes, und wie er es verstanden hatte, bei dem Streite um die Gesetzgebung die Unterstützung eines Theiles der Mäßigkeitsfreunde zu gewinnen, indem er sich Namens der Sittlichkeit gegen die hohen Branntweineinnahmen der Städte wandte, so erwarb er sich jetzt bei der aufs Neue eröffneten Gesetzgebungsfehde einen keineswegs verächtlichen Beistand von verschiedenen nicht nur respektablen Branntweinkonsumenten, sondern auch aufrichtigen Menschenfreunden, indem er im Namen der Gesundheitspflege und der gesetzlichen Bestimmungen sich gegen die Unterlassungssünde der Schankgesellschaft wandte, wie im § 35 der Verkaufsgesetze festgestellt war, nur solchen Branntwein zu verkaufen, welcher „von Fuselöl gereinigt" wäre — ein Ausdruck, den Herr Smith als gleichbedeutend mit absolut „rein von Fuselöl" ansah. In diesem Kampfe wurde die Giftigkeit des Fuselöls nach allen Seiten proklamirt, den Mitteln jenes Fabrikanten sind die Arbeiten von Dujardin-Beaumetz und Audigé[2]) über den chronischen Alkoholismus zuzuschreiben, er hatte an dem Zustandekommen des Alkoholkongresses in Paris im Jahre 1878, welcher sich in gleichem Sinne aussprach, einen wichtigen Antheil;[3]) aber alle seine Bemühungen, die Schankgesellschaft zu seinen Gunsten, d. h. zu Gunsten des Konsums seines angeblich zehnfach rektifizirten Branntweins zu unterdrücken, hatten keinen Erfolg. Das Gothenburger System bestand die Feuerprobe, er unterlag. Das schwedische Gesetz vom 29. Mai 1885 kam zu Stande. In diesem[4]) ist die Aufhebung des sogenannten kleineren Partiehandels und die Erhöhung der Kleinhandelsabgaben ausgesprochen. Weiter ist durch dasselbe andern als Weinhändlern untersagt, neben anderem Handel auch den Branntweinhandel zu betreiben. Das Recht der Provinzialregierungen, zeitweilige Schankgerechtsame an Brunnen oder Badeorte zu ertheilen, ist beschränkt und das Recht dieser Behörden, zeitweilig Schankkonzessionen bei Truppenlagern und Manövern zu ertheilen, aufgehoben. Die Bestimmungen über den Ausschank an Sonntagen sind verschärft und eine Vorschrift hinzugefügt, nach welcher alle Getränke von mehr als 25 Prozent Alkoholgehalt dem Branntweingesetz unterstellt wurden. Auch zahlreiche andere kleinere Bestimmungen mäßigkeitsfreundlicher Richtung sind darin enthalten. Inwieweit die Reinheit des Branntweins darin berücksichtigt wurde, darüber äußert sich Wieselgren[5]) folgendermaßen:

„Der „absolut reine Branntwein", dieses Evangelium der Völlerei, welches unter dem falschen Schein des Mäßigkeitseifers der Welt verkündet wurde, verlor dagegen auch den Schein eines gesetzlichen Schutzes. Die Vorschrift, daß verkaufsfähiger Branntwein

---

[1]) S. 99.
[2]) Recherches expérimentales sur l'alcoolisme chronique etc. S. 6.
[3]) Wieselgren S. 100.
[4]) Wieselgren S. 126.
[5]) Wieselgren S. 127.

„von Fuselöl gereinigt" sein solle, wurde vertauscht gegen die Bedingung, daß er „gereinigt" sein sollte und damit waren weitere Gaukelspiele, um das Fuselöl zum Sündenbock für die Missethaten des Alkohols zu machen, unmöglich geworden."

Es ist also zum Mindesten eine die normalen Grenzen überschreitende Agitation bei der Erörterung der Fuselölfrage in Schweden im Spiele gewesen, womit indessen keineswegs den Bemühungen der wahren Menschenfreunde aller Nationen und aller Berufsarten, den breiten Schichten der Bevölkerung einen möglichst reinen Branntwein zu liefern, entgegengetreten werden soll. Immer werden die Untersuchungen unserer deutschen Gelehrten, vor allen die von Binz und seinen Schülern, und die Erfahrungen bewährter Aerzte wie Baer,[1]) dem wir das vortreffliche Buch über Alkoholismus verdanken, uns sehr werthvolles Material bei der Frage liefern, nach welcher Richtung die üblen Folgen des Alkoholmißbrauches zu bekämpfen sein werden.

Das zweite Land, in dem bezüglich der Reinheit des Branntweins gesetzliche Vorschriften bestehen, ist die Schweiz. Durch das Gesetz vom 23. Dezember 1886 ist dort das Alkoholmonopol eingeführt, und gelten nach dem Pflichtenheft des Bundesraths vom 23. Mai 1888 als monopolpflichtig alle Destillate, welche nicht ausschließlich aus folgenden einheimischen Rohstoffen hergestellt sind: Trauben, Wein, Weintrestern (Trebern), Weinhefe (Drusen), Kern-, Stein- und Beerenobst, Obstabfällen oder Enzianwurzeln.[2])

Die ganze Menge des erzeugten monopolpflichtigen Produktes[3]) ist an die Alkoholverwaltung abzugeben. Der abzuliefernde Branntwein soll, nach dem eidgenössischen Thermo-Alkoholometer gemessen, aus Brennereien mit periodischen Apparaten bei + 15° C eine wahre Alkoholstärke von mindestens 70° Tralles besitzen und, nach der von der Alkoholverwaltung vorgeschriebenen Prüfungsmethode bestimmt, nicht mehr als ½ Prozent alkoholische Verunreinigungen ergeben. Er muß frei von erkennbaren metallischen Verunreinigungen sein.[4]) Die Ansprüche an die Gradhaltigkeit und Reinheit des Produktes sind für Brennereien mit kontinuirlichen Apparaten auf 85° Tralles, bezw. 2 Promille alkoholische Verunreinigungen erhöht. Zur Erreichung der in diesem Artikel vorgeschriebenen Qualitätsanforderungen sind die Brennerei-Inhaber mit periodischen Apparaten gehalten, den beim Betriebe entstehenden Vor- und Nachlauf, letzteren unter 70° Alkoholstärke abzutrennen und in die betreffende Abtheilung des Kontrolreservoirs ablaufen zu lassen. Aus gleichen Ursachen wird die Verwendung faulen Rohmaterials und dumpfigen Getreides für Brennereien jeder Art untersagt. Für das Brennen von Trauben,[5]) Wein, Weintrestern (Trebern), Weinhefe (Drusen), Kern-, Stein- oder Beerenobst, Obstabfällen oder Enzianwurzeln ausländischen Ursprunges, sowie für das Brennen

[1]) Baer, Der Alkoholismus. Berlin 1878, Hirschwald.

[2]) Pflichtenheft, betr. die Vergebung der in den Artikeln 1 und 2 des Bundesgesetzes über gebrannte Wasser vorgesehenen Brennstoffe. Art. 1.

[3]) Ebenda, Art. 10

[4]) Nach anderweitigen Mittheilungen verkauft die schweizerische Alkoholverwaltung vorläufig hauptsächlich nur rektifizirten, nicht über Kohle filtrirten Feinspiritus. In besonderen Fällen bringt sie aber auch inländischen Kartoffel-Rohspiritus in den Handel, indessen nur, wenn er nicht mehr als ½ Promille alkoholische Verunreinigungen enthält.

Die Feststellung derselben erfolgt nach dem Verfahren von Röse und wird durch das Kapillarimeter und Stalagmometer von Traube verifizirt.

[5]) Pflichtenheft &c. Art. 11.

von Topinambur, Melasse, verdorbenem Bier, Bierhefe, Glattwasser ꝛc. sind besondere Bestimmungen vorbehalten und ist insolange die Verarbeitung dieser Rohstoffe in den Brennereien untersagt.

Auch in Frankreich hat sich eine dem Reinigungszwang günstige Bewegung gebildet, was Angesichts der vorher erwähnten Untersuchungen französischer Forscher nicht in Verwunderung setzen kann.

Das Journal officiel vom 19. September 1887 (Nr. 255) veröffentlicht einen Bericht des Konseilpräsidenten und Finanzministers Rouvier an den Präsidenten der Republik über die Nothwendigkeit einer Reform der Spiritusgesetzgebung. In diesem wurde auf die Gefahren des Alkoholmißbrauchs hingewiesen und dabei die Erklärung des Senators Claude,[1]) Berichterstatters des Untersuchungsausschusses des Senats, angezogen, nach welchem eine gewisse Zahl der französischen Departements in Folge des Alkoholismus bereits von einer raschen Entartung der Rasse bedroht sei. Die Gefahr liege in einer Art langsamer, unbewußter Vergiftung, die angeblich weniger durch das Ueberhandnehmen der Ausschankstellen, als durch die Beschaffenheit der Getränke herbeigeführt werde. Nachweislich rührten die meisten unreinen Sprite von Lieferungen her, bei denen die Steuer unterschlagen worden, bald von landwirthschaftlichen Hausbrennern,[2]) die mit dem ihnen gesetzlich gewährten Vorrecht Mißbrauch trieben, bald von ausländischen Versendern, welche unter dem Vorwand, ihren Wein zu versetzen, — ein in Frankreich übrigens verbotenes Verfahren — den Spiritusgehalt der von ihnen nach Frankreich eingeführten Weine erhöhten. In beiden Fällen werde der Staat um bedeutende Summen geschädigt und er habe also ein Interesse daran, daß alle diese Steuerhinterziehungen aufhören und nur völlig gereinigte Alkohole für den Verbrauch geliefert werden.

Zur Lösung aller einschlagenden Fragen oder vielmehr zur Vorbereitung einer Lösung und zum Studium sei ein außerparlamentarischer Ausschuß niederzusetzen, der so bald wie möglich geeignete praktische Vorschläge zu machen hätte.

Dem Bericht folgt ein Dekret, welches den Ausschuß zusammensetzt; unter seinen Mitgliedern befindet sich neben anderen Fachleuten auch der bekannte Hygieniker Dr. Brouardel.

Die aus den vorhergegangenen Darlegungen in Bezug auf den § 4 des Branntweinsteuergesetzes zu ziehenden Schlußfolgerungen.

Ueberträgt man auf Grund der vorliegenden technischen Materialien den § 4 des Branntweinsteuergesetzes vom 24. Juni 1887 in andere Worte, so will derselbe

[1]) Nr. 42: Sénat. Session ordinaire 1887. Annexe au procès verbal de la séance du 7 février 1887. Rapport fait au nom de la Commission, chargée de faire une enquête et de presenter, dans le plus bref délai possible un rapport sur la consommation de l'alcool tout au point de vue de la santé et de la moralité, qu'au point de vue du Trésor, par M. N. Claude (des Vosges), sénateur.

[2]) Die landwirthschaftlichen Hausbrenner, bouilleurs de crû, haben in Frankreich zur Zeit noch das Vorrecht, die Erträgnisse ihrer eigenen Ernte steuerfrei zu brennen.

1. daß der aus Kartoffeln, Mais, Reis, Rüben und Melasse hergestellte Branntwein vom 1. Oktober 1889 ab nur im gereinigten Zustande in den freien Verkehr gebracht werden darf, während
2. der aus Roggen, Weizen, Gerste, eingestampften Weintrebern, Kernobst, Trebern von Kernobst, Beerenfrüchten aller Art, Brauereiabfällen, Hefenbrühe, gepreßter Weinhefe, Wurzeln aller Art, Traubenwein, Obstwein, flüssiger Weinhefe und Steinobst hergestellte Branntwein dem Reinigungszwang nicht unterliegt.

Die Erwägungen, welche den Reichstag seiner Zeit dazu veranlaßten, auf die Aufnahme dieser Bestimmung zu dringen, waren hauptsächlich sanitärer Natur, und sollte durch dieselbe insbesondere die Entfernung des Fuselöls aus dem Getränk bewirkt werden, um der von verschiedenen Seiten vertretenen Anschauung Rechnung zu tragen, daß dieses besonders die Ursachen der verderblichen Folgen des zunehmenden Alkoholmißbrauches seien.

Nach dem Wortlaut des Gesetzes wird der Branntwein zu einem Zeitpunkte getroffen, wo er in den meisten Fällen zum unmittelbaren Genuß noch nicht bestimmt ist. Hierbei liegt die Möglichkeit, ja sogar die Wahrscheinlichkeit vor, daß er in dem Zeitraume, welcher zwischen dem Indenverkehrbringen und dem Genuß liegt, in seiner Beschaffenheit noch so verändert wird, daß er in Bezug auf seine sanitäre Beurtheilung dem ungereinigten Branntwein wieder gleich zu erachten ist. Wie man sich leicht selbst überzeugen kann, hat ein Gemisch von Wasser und reinem Alkohol einen matten, dem Trinker wenig zusagenden Geschmack, der durch Beimischung von Fuselöl oder fuselölartigen Substanzen, die überall auf seinem Weg, schließlich in den Schankstätten ohne Schwierigkeit geschehen kann, so beeinflußt werden kann, daß der Gewohnheitstrinker einem solchen mehr kratzenden Gemisch den Vorzug giebt und eine bezügliche Veränderung des Getränkes sicher verlangen wird. Eine solche nachträgliche Beimischung ist aber an einem vorliegenden Getränk weder chemisch nachweisbar, noch kann sie nach dem Wortlaut des Gesetzes als unzulässig betrachtet werden.

Ein weiterer höchst bedeutsamer Einwand gegen den § 4 ist aber auch darin zu finden, daß die Reinigung sich nach demselben im Wesentlichen nur auf den Kartoffelbranntwein beschränkt und sich nicht auf aus Getreide, Obst oder Trestern hergestellte Branntweinsorten erstreckt.

Diese Doppelstellung würde doch nur dann gerechtfertigt sein, wenn die letztgenannten Arten von Branntwein das vom sanitären Standpunkte zu beanstandende Fuselöl sowie andere in dieser Beziehung gleichwerthig zu erachtende Verunreinigungen nicht enthielten. Indessen ist gerade das Gegentheil bekannt, da kein Fachmann leugnen kann, daß der Fuselölgehalt des Kornbranntweins, der Trester-, Beeren- und Fruchtbranntweine und anderer hier in Betracht kommender Branntweine dem des Kartoffelbranntweins nicht nur gleichkommt, sondern denselben oft sogar noch um ein Wesentliches übertrifft. Dieses haben unter anderen auch die im Gesundheitsamt ausgeführten Untersuchungen bestätigt. Die Analysen zahlreicher im Gesundheitsamt geprüfter Kartoffel-Rohsprite haben ergeben, daß dieselben bei einem durchschnittlichen Gehalt an Alkohol von 82 Gewichtsprozenten durchschnittlich 0,294 Prozent Fuselöl, also schon im unverdünnten Zustande nicht mehr enthielten, als Dr. Baer in seinem Vortrag „die

Verunreinigungen des Trinkbranntweins"[1]) als Maximum geduldet haben will, eine Menge, die durch die für Trinkbranntweine nothwendige Verdünnung mit Wasser natürlich noch herabgesetzt wird.

Aehnliche Ergebnisse wurden auch bei den in dem Laboratorium des Vereins der Spiritusfabrikanten in Deutschland unter Leitung des Herrn Dr. Hayduck begonnenen Untersuchungen von Rohspiritus auf ihren Gehalt an Fuselöl gewonnen, von denen 21 in folgender Tabelle zusammengestellt sind:

Bezugsquellen des Spiritus.	Gehalt an Fuselöl in rohem Kartoffelspiritus, angegeben in Prozenten eines 100gradigen Spiritus.	Bezugsquellen des Spiritus.	Gehalt an Fuselöl in rohem Kartoffelspiritus, angegeben in Prozenten eines 100gradigen Spiritus.
Brennerei in Westpreußen . .	0,42	Brennerei in der Mark . . .	0,25
" " " . .	0,4	" " " " . . .	0,42
" " " . .	0,3	" " " " . . .	0,29
" " Posen	0,37	" " " " . . .	0,35
" " "	0,31	" " " Prov. Sachsen	0,24
" " "	0,37	" im Königr. Sachsen .	0,3
" " "	0,28	" " " Bayern .	0,18
" " "	0,21	" " " " .	0,35
" " "	0,12	Berliner Rohspirituslager . .	0,41
" " Pommern . . .	0,24	Münchener " . .	0,19
" " der Mark . . .	0,25		

Auch nach diesen Versuchen ergiebt sich der mittlere Gehalt an Fuselöl in Kartoffelrohspiritus, auf 100 prozentigen Spiritus berechnet, zu 0,288 Prozent.

Andererseits ergab die Untersuchung mehrerer dem Gesundheitsamt von zuverlässigster Seite zugegangener und ihrer Qualität nach als sehr gut zu bezeichnenden Tresterbranntweine einen zwischen 0,30—0,58 Prozent pro 100 Theile Flüssigkeit betragenden Fuselölgehalt. Dieselben würden also den von Baer gestellten und, wie diesseits in Erfahrung gebracht wurde, in der Praxis theilweise adoptirten Grenzzahlen nicht entsprechen. Eine solche Thatsache wird den mit den Verhältnissen Vertrauten keineswegs wundern. Der größere Kartoffelbrenner, welcher darauf abzielt, den vom Handel geforderten, hochprozentigen Rohsprit (80prozentig und höher) zu erzielen, muß Rektifikationsapparate aufstellen, bei welchen schon an und für sich eine beträchtliche Menge Fuselöl entfernt wird; die kleineren Betriebe, welche ihr Produkt direkt zum Konsum abgeben, lassen dasselbe größtentheils durch Kohle filtriren, welche, wenn sie die Flüssigkeit auch keineswegs völlig vom Fuselöl befreit, doch wenigstens die Menge desselben bei geschicktem Betrieb wesentlich herabsetzt. Vergleicht man dagegen die primitiven Einrichtungen, welche in Süddeutschland und Elsaß-Lothringen zur Erzeugung der Frucht-, Obst-, Trester- und Hefebranntweine bestehen — es ist meist nur eine Blase und Kühlschlange ohne irgend welche Rektifikationsvorrichtung vorhanden — so wird man die oben aufgeführten hohen Zahlen des Fuselgehaltes wohl verstehen; ebenso wird

[1]) Neuerdings fordert Dr. Baer in einer Abhandlung (Zur Reinheit der Trinkbranntweine, Centralblatt für allgemeine Gesundheitspflege, Bd. VI 1887 S. 207) im Interesse der öffentlichen Wohlfahrt und zum sanitären Nutzen der Branntweinkonsumenten, daß der in den Verkehr gelangende Branntwein vollständig gereinigt und gänzlich fuselfrei sein müsse. Diese Forderung erstreckt sich auf alle, also auch auf die nicht der Kartoffel entstammenden Branntweine.

man aber auch begreifen, daß die außerordentlich große Zahl dieser Brennereien im kleinsten Maßstabe, welche den Ort der Branntweinerzeugung in jeden einzelnen Haushalt verlegen, nicht wenig zur Verbreitung des Alkoholismus beitragen mußte; zählte doch 1885/86 allein Württemberg 14 314, Baden 28 230 und Elsaß-Lothringen gar 30 344 Brennereien, während in ganz Preußen nur 8499 vorhanden waren; von den 30 344 Brennereien Elsaß-Lothringens waren in jenem Jahre 25 241 Brennereien im Betriebe (wovon 25 123 nicht mehlige Stoffe verarbeiteten) und zahlten 695 354 Mark Branntweinsteuer, während die 7389 im Betriebe gewesenen Brennereien Preußens 59 054 160 Mark aufgebracht hatten, sodaß auf eine Brennerei in Elsaß-Lothringen durchschnittlich 27,5 Mark, in Preußen 7992 Mark Steuer entfielen.[1])

Im Gesundheitsamt sind 265 verschiedene Branntweine, welche aus den verschiedenen Theilen des Reichsgebiets stammten und größtentheils unmittelbar den Schankstätten entnommen waren, auf ihren Gehalt an Fuselöl untersucht worden. Davon enthielten 256 oder rund 96 Prozent unter 0,3 Theile Fuselöl in 100 Theilen Flüssigkeit und nur 9, also rund 4 Prozent, mehr als diese Menge. Von letzteren stammte nur einer aus einem Gebiet, welches ihn als Kartoffelbranntwein charakterisirte (Inowrazlaw), während die Verkaufsstellen der übrigen (Westfalen, Rheinprovinz, Hessen-Nassau, Elsaß-Lothringen) ihre Qualität als Korn-, Obst- beziehungsweise Hefen- und Tresterbranntwein wahrscheinlich macht.

Da diesen Branntweinen nach den früher S. 331 ff. zitirten Versuchen von Dujardin-Beaumetz und Audigé und Anderen nicht minder gesundheitsschädliche Eigenschaften zukommen, so läßt sich ihre Bevorzugung gegen den Kartoffelbranntwein nicht rechtfertigen. Auf der anderen Seite müssen aber noch viele Fragen gelöst werden, an deren Bearbeitung Wissenschaft und Technik zur Zeit und, wie es scheint, mit Aussicht auf Erfolg thätig sind, ehe es angängig sein wird, auch für die letztere Gruppe einen bestimmten Grad der Reinheit vorzuschreiben.

Was nun die Reinigung des Kartoffelbranntweins betrifft, so hat dieselbe bisher fast ausschließlich in den großen Spritfabriken durch Filtration über Kohle und nachherige Rektifikation in sehr großen Apparaten stattgefunden, wobei beträchtliche Quantitäten Rohsprit auf einmal in Arbeit genommen wurden. Die bloße Filtration des Rohsprits über Kohle erreicht den Zweck anscheinend nur unvollkommen. Aus dem Umstande, daß von den vielen patentirten Erfindungen zum Reinigen des Rohsprits eine nicht unbeträchtliche Anzahl bereits durch Löschung des Patentes ihren rechtlichen Schutz eingebüßt hat, geht hervor, daß diese Erfindungen für die Patentinhaber den erhofften Erfolg nicht gehabt haben; aber auch von den übrigen liegen solche praktische, über eine längere Zeit hinaus sich ausdehnende Erfahrungen nicht vor, welche zu dem Schluß berechtigen könnten, daß sie ihren Zweck erfüllten, wenngleich an dieser Stelle anerkannt werden muß, daß einzelne auf diesem Gebiete geeignet erscheinen, wesentliche Fortschritte herbeizuführen.

---

[1]) Drucksachen des Reichstags, 7. Legislaturperiode, I. Session 1887 Nr. 90 S. 33. In Bayern verarbeiteten 1885/86 von 6492 in Betrieb gewesenen Brennereien 4502 nicht mehlige Stoffe, in Württemberg von 9272 deren 5837; die entsprechenden Zahlen für Baden sind nicht angegeben. In der preußischen Rheinprovinz betrugen sie 1992 und 1228.

Keinesfalls ist die Frage zur Zeit aber schon so spruchreif, daß man den Brennern schon jetzt ein Verfahren zur Reinigung vorschreiben könnte; jedes zur Zeit bekannte Verfahren, es möge heißen wie es wolle, wird die Beschaffung von maschinellen Vorrichtungen, die Verwendung von Chemikalien und dergl. und damit eine einschneidende Aenderung des Betriebes zur Folge haben müssen, was mit nicht unerheblichen einmaligen, voraussichtlich aber auch nicht unwesentlichen dauernden Kosten verknüpft ist. Zu diesen Kosten beizutragen, kann man dem Reiche zu einem Zeitpunkte nicht wohl ansinnen, wo die Angelegenheit sich noch in den Stadien des Werdens und der Zweifel befindet. Hierbei fällt besonders der Umstand ins Gewicht, daß die Technik sich neuerdings mit Versuchen beschäftigt, welche auf ein einfacheres Verfahren zur Reinigung des Kartoffelbranntweins abzielen, ohne daß indeß schon jetzt ein durch längere Zeit erprobtes und für alle Fälle sicher zum Ziele führendes, einwandfreies Verfahren empfohlen werden könnte, wenngleich die Hoffnung, daß ein solches gefunden wird, eine große Wahrscheinlichkeit für sich hat. Sollte aber diese Hoffnung in Erfüllung gehen und das Reinigungsverfahren so vereinfacht werden, daß dasselbe mit dem Brennereiverfahren ohne Weiteres verbunden werden kann, dann würden die früher für die Beschaffung von Reinigungsapparaten aufgewendeten Kosten voraussichtlich größtentheils vergebliche gewesen sein. Außerdem würden, wenn der Bundesrath die Art der Reinigung jetzt vorschreiben wollte, dadurch die auf Vereinfachung und Verbilligung des Reinigungsverfahrens gerichteten Bestrebungen gehemmt werden, indem die Technik dann keine dringende Veranlassung mehr hätte, sich mit derartigen Fragen zu befassen.

Wie sich aus dem Gesagten ergiebt, sind die von dem Reinigungszwang erhofften sanitären Vortheile nur von beschränktem Umfange. Neben der sanitären Seite der Sache ist aber die wirthschaftliche zu berücksichtigen. Die durch § 4 in eine Zwangslage versetzten Besitzer großer Brennereien würden, soweit sie kapitalkräftig sind, den Anforderungen durch Anlage von großen Kohlenfiltern und Rektifikationskolonnen oder durch Aufstellung anderer zweckentsprechender Apparate nachkommen können; nicht so aber die kleinen Brenner, deren Mittel selbst unter staatlicher Beihülfe zur Aufwendung der sehr beträchtlichen Kosten solcher Einrichtungen nicht ausreichen würden. Diese könnten dann nicht mehr ihr Fabrikat ohne Weiteres an private Abnehmer gegen einen vortheilhaften Preis abführen. Da der Branntwein nur im gereinigten Zustand in den Verkehr gebracht werden dürfte, würden sie bedingungslos den großen Spritfabriken überliefert werden, welche ihren Lieferanten Preise zudiktiren könnten, die niedriger wären als diejenigen, welche der Brenner von seiner Privatkundschaft erzielen könnte. Dieser Nachtheil würde sich bei den kleinen Kartoffelbrennern in um so empfindlicherer Weise fühlbar machen, als ihnen neben der Konkurrenz der Großindustrie auch noch diejenige der Kornbrennereien erwachsen würde, wenn diese vom Reinigungszwang befreit blieben.

Nachtrag.

Kurze Zeit, nachdem die vorstehenden Darlegungen von Seiten des Gesundheitsamtes seiner vorgesetzten Behörde übergeben waren, hat Professor Dr. Zuntz in der Generalversammlung des Vereins der Spiritusfabrikanten in Deutschland, welche am 22. und

23. Februar d. J. in Berlin tagte, die Frage der Schädlichkeit des Fuselöls in einem Vortrag erörtert, welcher zur Vervollständigung des auf diesen Gegenstand bezüglichen Materials in kurzem Auszug hier wiedergegeben werden möge[1]). Zuntz hält den Schluß, daß die größere Schädlichkeit des Branntweins gegenüber dem Bier und dem Wein nur auf die Beimengungen des ersteren zurückzuführen sei, für einen voreiligen. Er sucht vielmehr die Ursachen derselben einerseits darin, daß man vom Alkohol absolut größere Mengen zu sich nehmen könne, als von den beiden anderen Getränken, und hebt andererseits hervor, daß die Branntweintrinker die ärmsten unter den Konsumenten geistiger Getränke seien. Sie seien die am schlechtesten genährten und diejenigen, die einer ganzen Reihe hygienischer Schädlichkeiten unterworfen seien, so daß alle diese Zustände dazu beitragen könnten, bei ihnen die gleichen Mengen Alkohol verderblicher wirken zu lassen, als bei den besser genährten und unter andern Bedingungen lebenden Konsumenten von Wein und Bier. Nachdem Dr. Zuntz dies im Einzelnen erörtert und auch zum Theil auf die in dem vorstehenden Bericht erwähnten Arbeiten anderer Forscher näher eingegangen ist, berichtet er über eine Anzahl von Versuchen, die er an sich und einer Reihe von Personen über die Wirkung des Fuselöls angestellt hat, und kommt auf Grund der Versuchsergebnisse zu dem Schluß, daß die von Vielen angegebenen üblen Wirkungen des Fuselöls nicht durch dessen Aufnahme in den Organismus hervorgerufen würden, sondern durch Erregung der Sinnesorgane, durch Reflexwirkungen zu Stande kämen, die durch den Geruch und den Geschmack vermittelt seien. Den bei dem Versuch Betheiligten wurde reines Fuselöl in Gallertkapseln dargereicht, wie sie zur Einführung schlecht schmeckender Arzneien benutzt werden; es wurde also die Geruchs- und Geschmackswirkung ausgeschlossen. Wie Zuntz berichtete, konnten auf diese Weise täglich 1—1½ g Fuselöl, also die Menge, die ein starker Säufer in seinem Tagesquantum trinkt, genommen werden, ohne daß eine besondere Wirkung seitens der Betheiligten verspürt wurde. Selbst als Zuntz rasch hintereinander vier Kapseln nahm, verspürte er nur ein ganz leichtes Gefühl vor der Stirn, etwas Eingenommenheit des Kopfes und selbst dieses will er nicht, ehe der Versuch wiederholt wird, mit Sicherheit der Einwirkung des Fuselöls zuschreiben.

Zusammenfassend ist Zuntz der Ansicht, daß man nach den bisherigen Erfahrungen nicht berechtigt sei, eine Fuselmenge von $^3/_{10}$ und selbst $^4/_{10}$ auf 100 Prozent Alkohol für besonders schädlich zu halten und von solchen Fuselmengen zu verlangen, daß sie unbedingt aus dem Branntwein entfernt werden müßten. Schließlich theilt er mit, daß auch nach seinen eigenen Erfahrungen die Trinker einem verdünnten Rohspiritus vor einem im gleichen Maße verdünnten reinen Spiritus den Vorzug geben und weist auf die Möglichkeit hin, daß die Kleinverkäufer, um dem Geschmack des Trinkers zu genügen, dazu geführt werden könnten, dem spirituösen Getränk noch nachträgliche Beimischungen zuzugeben, die wenn auch nicht ausschließlich, so doch in manchen Fällen, wie z. B. Absynth, schädlich sein könnten.

[1]) Ueber den Reinigungszwang für Branntwein. Nach dem Stenographischen Protokoll der Generalversammlung bearbeitet. 2. Tag. Sitzung vom 23. Februar 1889. S. 5 ff.

Mittheilungen aus dem chemischen Laboratorium des Kaiserlichen Gesundheitsamtes.

(Vorstand: Geh. Reg.-Rath Professor Dr. Sell.)

Vorbemerkung.

Viele der im Gesundheitsamt zur Bearbeitung kommenden Aufgaben bedürfen zu ihrer sachgemäßen Erledigung der Mitwirkung des chemischen Laboratoriums.

Dieses kommt hierbei häufig in die Lage, das anderweitig vorliegende Versuchsmaterial zu seiner Orientirung zu sichten und, soweit dies für die jedesmal vorliegenden Zwecke wünschenswerth erscheint, auf Grund eigener Beobachtungen zu erweitern oder zu ergänzen. Die Ueberzeugung, daß hierbei manche Erfahrungen gemacht werden, deren Kenntniß weiteren Kreisen chemischer Fachgenossen nicht unwillkommen sein wird, ist die Veranlassung gewesen, daß von nun an unter der diesem Vorwort vorgestellten Ueberschrift ein Abschnitt in die „Arbeiten aus dem Kaiserlichen Gesundheitsamt" aufgenommen werden soll, um von Zeit zu Zeit das zur Verfügung stehende Material, soweit es zur Veröffentlichung geeignet ist, zusammenzufassen.

Bei der Auswahl der Mittheilungen sollen solche Beobachtungen Berücksichtigung finden, welche sich auf die Kritik oder Ausbildung analytischer Methoden beziehen, doch wird auch die Veröffentlichung der Untersuchungsergebnisse einzelner, dem Gebiet der Nahrungsmittel, Genußmittel und Gebrauchsgegenstände angehörigen Materialien den sich für dieses Gebiet interessirenden Chemikern und Hygienikern nicht unwillkommen sein.

Die Verfasser der einzelnen Abhandlungen werden es mit Dank anerkennen, wenn an ihren Arbeiten seitens der Fachgenossen sachliche Kritik geübt wird, sie geben sich der Hoffnung hin, daß ihre Arbeiten zur Klärung mancher noch offenen Fragen ein Kleines beitragen.

---

1. Zur Glycerinbestimmung im Wein.

Von Dr. J. Moritz,
Technischer Hülfsarbeiter im Kaiserlichen Gesundheitsamte.

Schon Neßler und Barth[1]) haben Versuche darüber angestellt, welchen Einfluß verschiedene, bei der Ausführung der Glycerinbestimmung in Frage kommende Faktoren auf einen etwaigen Verlust an Glycerin ausüben.

Sie untersuchten das Verhalten des vorher stark durch Erhitzen getrockneten Glycerins im Extrakttrockenkasten und beim Erhitzen auf offenem Wasserbade und fanden, daß das Trocknen des Glycerins im doppeltwandigen Kasten einen geringeren Glycerinverlust bedingt, als das gleich lange Trocknen auf offenem Wasserbade. Es zeigte sich ferner, daß die Mengen des bei 100° C verdunstenden trocknen Glycerins abhängig sind von der Höhe der Wandungen, von der Wärmeleitungsfähigkeit der Gefäße und von der Größe der Verdunstungsoberfläche.

Sie ermittelten ferner, daß von untereinander absolut gleichen, aber in verschiedenen Flüssigkeitsmengen gelösten Glycerinquantitäten um so mehr verdunstete, je größer das Flüssigkeitsquantum, d. h. je prozentisch glycerinärmer die Flüssigkeit war. Endlich wurden auch Versuche über die Flüchtigkeit des Glycerins mit Weingeistdämpfen angestellt.

Obschon die erwähnten Versuche von Neßler und Barth uns werthvolle Aufschlüsse über die Verflüchtigung des Glycerins unter verschiedenen Umständen gegeben haben, erschien es dennoch erwünscht, diejenigen Verluste Schritt für Schritt zu verfolgen, welche das Glycerin erleidet, wenn man es den von der Neubauer-Borgmann'schen[2]) Methode geforderten Operationen unterwirft.

Um den bei der Weinanalyse vorhandenen Verhältnissen möglichst nahe zu kommen, wurde von der Verwendung eines vorher durch längeres Erhitzen bei 100° C getrockneten Glycerins Abstand genommen.

Die Fragestellung, sowie die erhaltenen Resultate ergeben sich aus dem Folgenden.

I. Wie verhalten sich verschiedene Mengen des gleichen Glycerins beim Trocknen im Wassertrockenkasten?

a) Das Glycerin wurde in Wägegläschen mit senkrechten Wänden und von möglichst gleicher Gestalt eine Stunde lang im Wassertrockenkasten erhitzt, dann im Exsiccator über Schwefelsäure erkalten gelassen und gewogen.

---

[1]) Zeitschr. f. anal. Chemie 1884. XXIII. 323 ff.

[2]) Anleitung zur chemischen Analyse des Weines von Dr. Eugen Borgmann. Wiesbaden 1884. S. 124.

Nr. des Versuches	Angewendete Glycerinmenge in g	Differenz der Gewichte nach 1stündigem Trocknen in g	Verlust in Prozenten des angewendeten Glycerins
1	5,7365	0,3465	6,04
2	5,7079	0,3379	5,92
3	3,5325	0,2758	7,91
4	2,3537	0,2342	9,95
5	1,7870	0,1857	10,39
6	1,1779	0,1277	10,84
7	0,6699	0,0744	11,11
8	0,5378	0,0634	11,79
9	0,5350	0,0628	11,74
10	0,2079	0,0242	11,64

b) Das Trocknen wurde länger als 1 Stunde fortgesetzt.

Nr. des Versuches	Gewicht des Glycerins vor dem Trocknen in g	Differenz nach 2stündigem Trocknen	Verlust in Prozenten des angewandten Glycerins nach folgender Dauer des Trocknens				
			2 Stunden	3 Stunden	4 Stunden	5 Stunden	8 Stunden
1	2,3364	0,2600	11,13				
2	1,1872	0,1388	11,69				
3	1,1779	0,1362	11,57	11,80	11,97	12,09	12,31

Das für die obigen Versuche zur Verwendung gelangte Glycerin hatte bereits längere Zeit in angebrochener Flasche gestanden und war wasserhaltig.

Die Bestimmung des spezifischen Gewichtes ergab bei 15° C = 1,2325, der Aschengehalt betrug 0,002 g in 100 ccm.

c) Zu den folgenden Versuchen wurde ein frisch bezogenes Glycerin verwendet, dessen spezifisches Gewicht mit der Westphal'schen Wage bei 15° C zu 1,26 gefunden wurde.

Nr. des Versuches	Gewicht des Glycerins vor dem Trocknen in g	Differenz nach 1stündigem Trocknen	Verlust in Prozenten des angewandten Glycerins
1	1,9920	0,0126	0,63
2	1,9724	0,0020	0,10
3	1,9274	0,0116	0,60
4	1,9257	0,0090	0,47
5	1,1440	0,0040	0,35
6	1,1158	0,0080	0,72
7	0,6888	0,0038	0,55
8	0,6672	0,0040	0,60
9	0,4363	0,0028	0,64
10	0,4218	0,0030	0,71

Der Verlust schwankte zwischen 0,10—0,72 Prozent und betrug im Mittel von 10 Bestimmungen 0,537 oder rund 0,54 Prozent des angewandten Glycerins. Vier weitere Versuche ergaben einen Verlust von 0,51, 0,58, 0,54 und 0,53 Prozent. Aus den bisher angeführten Versuchen geht hervor:

1. Wasserhaltiges Glycerin erleidet bei einstündigem Trocknen im Wassertrockenkasten einen sehr bedeutenden Gewichtsverlust, der unter sonst gleichen Verhältnissen in der Regel relativ um so größer ist, je kleiner die angewandte Glycerinmenge war.

2. Wasserfreies oder wenigstens nahezu wasserfreies Glycerin erleidet bei einstündigem Trocknen im Wassertrockenkasten einen relativ unbedeutenden Gewichtsverlust, der unter den obwaltenden Versuchsbedingungen im Mittel ca. 0,5 Prozent des angewandten Glycerins betrug.

II. Wie verhält sich Glycerin beim Auskochen mit 96 prozentigem Alkohol, darauf folgender Alkoholätherbehandlung und einstündigem Trocknen im Wassertrockenkasten?

Das angewandte Glycerin war rein und besaß ein spezifisches Gewicht von 1,26.

Da zwischen den unter I. angeführten und den folgenden Versuchen einige Zeit verstrichen war, so wurde für das bei den letzteren zur Verwendung kommende Glycerin der durch einstündiges Trocknen im Wassertrockenkasten bewirkte Verlust wiederum bestimmt und die dabei erhaltene, mit der früher im Mittel aus 10 Bestimmungen erhaltenen, nahezu übereinstimmende Zahl 0,535 bei den späteren Rechnungen in Anwendung gebracht.

Ferner ist zu bemerken, daß die unter c 1. und 2. für den Verlust durch Eindampfen mit alkoholhaltigem Wasser angeführte Zahl 2,41 erhalten wurde unter Anwendung eines Glycerins von 1,2325 spez. Gew. bei 15° C. — Letzteres geschah, weil damals augenblicklich kein anderes Glycerin zur Verfügung stand. Das Nähere über die Art und Weise, wie die obige Zahl erhalten wurde, geht aus den weiter unten folgenden Abschnitten d und e hervor.

a) Bestimmung des Verlustes durch Trocknen im Wassertrockenkasten 1 Stunde lang.

1. Das Gewicht des angewandten Glycerins betrug 1,0054 g. — Nach einstündigem Trocknen und Erkaltenlassen über Schwefelsäure betrug das Gewicht noch 1,0000 g, was einer Differenz von 0,0054 g, beziehungsweise einem Verluste von 0,54 Prozent der angewendeten Glycerinmenge entspricht.

2. Angewandte Glycerinmenge	1,0298 g
Gewicht nach dem Trocknen	1,0243 „
Differenz	0,0055 „

Verlust in Prozenten des angewandten Glycerins = 0,53.

Im Mittel betrug demnach der Verlust durch einstündiges Trocknen im Wassertrockenkasten 0,535 Prozent des angewandten Glycerins.

b) Bestimmung des Verlustes durch die Alkoholätherbehandlung und darauf folgendes einstündiges Trocknen im Wassertrockenkasten.

Das Glycerin wurde in 10 ccm absoluten Alkohols gelöst. Die mit 15 ccm Aether versetzte und dabei klar gebliebene Lösung wurde auf dem Wasserbade bis zur Syrupkonsistenz eingedampft. Der Rückstand wurde eine Stunde lang im Wassertrockenkasten erhitzt, über Schwefelsäure erkalten gelassen und gewogen.

1. Angewandte Glycerinmenge	1,0016 g
Gewicht nach dem Trocknen	0,9877 „
Differenz	0,0139 „
Gesammtverlust in Prozenten des angewandten Glycerins, rund	1,39 Prozent (genau 1,388)
Verlust durch einstündiges Trocknen	0,535 „
Demnach Verlust durch die Alkoholätherbehandlung	0,855 „
2. Angewandte Glycerinmenge	1,0342 g
Gewicht nach dem Trocknen	1,0187 „
Differenz	0,0155 „
Gesammtverlust in Prozenten des angewandten Glycerins, rund	1,50 Prozent (genau 1,499)
Verlust durch einstündiges Trocknen	0,535 „
Demnach Verlust durch die Alkoholätherbehandlung	0,965 „
Im Mittel betrug demnach der Verlust	0,91 „

c) Bestimmung des Verlustes an Glycerin durch Eindampfen des in 100 ccm Wasser gelösten Glycerins mit 3 g Sand, bis ein zerreiblicher, aber noch weicher Rückstand bleibt, auf flott wirkendem Wasserbade und durch darauf folgendes Auskochen mit 150 ccm 96 prozentigen Alkohols in 3 Malen zu je 50 ccm.

Es wurde dabei auf dem Wasserbade unter Umrühren bis zum Sieden des Alkohols erhitzt, darauf in ein gewogenes Wägegläschen mit senkrechten Wänden filtrirt und auf anfangs schwach, später stärker kochendem Wasserbade bis fast zur Syrupkonsistenz eingedampft. — Nachdem auf diese Weise die Gesammtmenge des alkoholischen Auszuges in das Wägegläschen gebracht worden, wurde bis zur Syrupkonsistenz eingedampft, eine Stunde lang im Wassertrockenkasten getrocknet, über Schwefelsäure erkalten gelassen und gewogen.

1. Angewandte Glycerinmenge	1,0168 g
Gewicht nach dem Eindampfen mit Wasser und Sand, dreimaligem Auskochen mit 96 prozentigem Alkohol und einstündigem Trocknen	0,9674 „
Differenz	0,0494 „
Gesammtverlust in Prozenten des angewandten Glycerins, rund	4,86 Prozent (genau 4,858)
Verlust durch einstündiges Trocknen	0,535 „

Verlust durch Eindampfen mit 5—10 Prozent alkoholhaltigem Wasser	2,41 Prozent	
Demnach durch dreimaliges Auskochen mit 96 prozentigem Alkohol allein	1,915 „	Verlust.
2. Angewandte Glycerinmenge	0,9963 g	
Gewicht nach vollendeter Operation	0,9487 „	
Differenz	0,0476 „	
Gesammtverlust rund	4,78 Prozent (genau 4,778)	
Verlust durch einstündiges Trocknen	0,535 „	
Verlust durch Eindampfen mit 5—10 Prozent alkoholhaltigem Wasser	2,41 „	
Demnach durch dreimaliges Auskochen mit 96 prozentigem Alkohol	1,835 „	Verlust
Im Mittel durch dreimaliges Auskochen mit 96 prozentigem Alkohol	1,875 „	Verlust.

d) Verlust an Glycerin (spez. Gew. = 1,2325 bei 15° C) durch einstündiges Trocknen im Wassertrockenkasten.

Angewandtes Glycerin	1,1416 g
Gewicht des Glycerins nach dem Trocknen	1,0221 „
Differenz	0,1195 „
Verlust in Prozenten des angewandten Glycerins rund	10,47 Prozent (genau 10,468).

Verlust bei der Behandlung desselben Glycerins mit Alkoholäther und nachherigem einstündigem Trocknen im Wassertrockenkasten.

Das gewogene Glycerin wurde mit 10 ccm absoluten Alkohols kalt aufgenommen und die Lösung darauf mit 15 ccm Aether versetzt. Die Lösung wurde darauf im gewogenen cylindrischen Wägegläschen auf dem Wasserbade bei kleiner Flamme bis zur Syrupkonsistenz eingedampft, dann eine Stunde lang im Wassertrockenkasten getrocknet, darauf im Exsiccator erkalten gelassen und gewogen.

1. Angewandte Glycerinmenge	1,1383 g
Gewicht nach der Alkoholätherbehandlung und dem Trocknen	1,0133 „
Differenz	0,1250 „
Verlust in Prozenten des Glycerins	10,98 Prozent
2. Angewandte Glycerinmenge	1,1377 g
Gewicht nach der Alkoholätherbehandlung und dem Trocknen	1,0120 „
Differenz	0,1257 „
Verlust in Prozenten des Glycerins	11,05 Prozent
Im Mittel betrug der Gesammtverlust in Prozenten des Glycerins	11,01 „

c) Verlust an Glycerin (spez. Gew. = 1,2325 bei 15° C) durch Eindampfen von 100 ccm einer ca. 5—10 Volumenprozent Alkohol enthaltenden Glycerinlösung in Abdampfschalen von 250 ccm Inhalt und einem oberen Durchmesser von 11 cm und nachherige Alkoholätherbehandlung.

Das gewogene Glycerin wurde in 100 ccm Wasser, welches ca. 10 Volumenprozent Alkohol enthielt, gelöst, auf stark kochendem Wasserbade bis zur Syrupkonsistenz in offener Porzellanschale eingedampft, nach dem Erkalten mit 10 ccm Alkohol (spez. Gew. 0,7941 bei 16° C) aufgenommen und mit 15 ccm Aether versetzt, wieder eingedunstet, eine Stunde im Wassertrockenkasten getrocknet und gewogen.

1. Angewandte Glycerinmenge . . . . 1,1379 g
Gewicht nach einstündigem Trocknen . . . . . 0,9827 „
Differenz 0,1552 „
Gesammtverlust in Prozenten des angewandten Glycerins . . . . 13,64 Prozent (genau 13,639)
Verlust durch die Alkoholätherbehandlung und einstündiges Trocknen . . . . 11,01 „
Verlust durch das Eindampfen in der Schale . 2,63 „

2. Angewandte Glycerinmenge . . . . 1,1345 g
Gewicht nach einstündigem Trocknen . . . . . 0,9857 „
Differenz 0,1488 „
Gesammtverlust . . . . 13,12 Prozent
Verlust durch Alkoholätherbehandlung . . . . 11,01 „
Verlust durch das Eindampfen in der Schale . 2,11 „

3. Wie 1. und 2. behandelt, nur enthielt das Wasser 5 Volumenprozent Alkohol.
Angewandte Glycerinmenge . . . . 1,1350 g
Gewicht nach einstündigem Trocknen . . . . . 0,9815 „
Differenz 0,1535 „
Gesammtverlust . . . . 13,52 Prozent
Verlust durch Alkoholätherbehandlung und einstündiges Trocknen . . . . 11,01 „
Verlust durch Eindampfen in der Schale . . . 2,51 „

4. Wie 3. behandelt.
Angewandtes Glycerin . . . . 1,1320 g
Gewicht nach einstündigem Trocknen . . . . . 0,9803 „
Differenz 0,1517 „
Gesammtverlust . . . . 13,40 Prozent
Verlust durch Alkoholätherbehandlung und einstündiges Trocknen . . . . 11,01 „
Verlust durch Eindampfen in der Schale . . . 2,39 „
Verlust im Mittel von 1. und 2. . . . . 2,37 „
„ „ „ „ 3. „ 4. . . . . 2,45 „
Im Mittel aus allen 4 Versuchen . . . . . . 2,41 „

Es ergiebt sich ferner aus diesen Versuchen, daß die Verflüchtigung des Glycerins von dem Alkoholgehalte der Lösung nicht wesentlich abhängig ist, sofern derselbe zwischen 5—10 Volumenprozent beträgt.

III. Einfluß der Neutralisation des Säuregehaltes und überschüssigen Kalkzusatzes auf die Glycerinbestimmung.

Eine abgewogene Menge Glycerin (spez. Gew. 1,26) wurde in 100 ccm Weinstein und 10 Volumenprozent Alkohol enthaltenden Wassers gelöst.

Diese Lösung wurde mit 3 g Sand und 45 ccm Kalkwasser versetzt und bis fast zur Trockne auf stark kochendem Wasserbade eingedampft. Der Rückstand wurde dreimal mit je 50 ccm 96prozentigen Alkohols ausgekocht und die Lösung durch ein kleines Filter in ein gewogenes cylindrisches Wägegläschen filtrirt, bis zum Syrup eingedampft, dann eine Stunde lang im Wassertrockenkasten getrocknet, über Schwefelsäure erkalten gelassen und gewogen.

1. Angewandte Glycerinmenge	0,9300	g
Gewicht des Glycerins nach dem Trocknen	0,8828	„
Differenz	0,0472	„
Verlust in Prozenten des Glycerins	5,075	Prozent
2. Angewandte Glycerinmenge	0,9380	g
Gewicht des Glycerins nach dem Trocknen	0,8918	„
Differenz	0,0462	„
Verlust in Prozenten des Glycerins	4,925	Prozent
Verlust im Mittel aus 2 Bestimmungen	5,00	„
a) Verlust durch einstündiges Trocknen, Eindampfen mit alkoholhaltigem Wasser und dreimaliges Auskochen mit 96prozentigem Alkohol	4,82	„
b) Verlust durch dieselbe Behandlung bei Gegenwart von Weinstein und nachdem die Flüssigkeit mit Kalkwasser alkalisch gemacht worden	5,000	„

b — a = 0,18 Prozent.

Zusammenstellung der Versuchsresultate.

1. Verlust an Glycerin durch einstündiges Trocknen im Wassertrockenkasten, Mittel aus zwei Bestimmungen	0,535	Prozent
2. Verlust durch die Alkoholätherbehandlung, Mittel aus zwei Bestimmungen	0,91	„
3. Verlust durch Eindampfen mit 100 ccm 5—10 Volumenprozent alkoholhaltigem Wasser, Mittel aus vier Bestimmungen	2,41	„
4. Verlust durch dreimaliges Auskochen mit 96prozentigem Alkohol, Mittel aus zwei Bestimmungen	1,875	„
5. Verlust bei Gegenwart von Weinstein und Behandlung mit überschüssigem Kalkwasser, Mittel aus zwei Bestimmungen	0,18	„
Verlust im Ganzen	5,910	Prozent

oder rund 6 Prozent des angewandten Glycerins.

Diese Versuche, die ursprünglich nur zur eigenen Orientirung angestellt wurden, zeigen, daß die Flüchtigkeit des Glycerins bei der Bestimmung desselben im Wein keine so großen Fehler bedingt, als man früher geneigt war anzunehmen. Zu demselben Resultat ist auch Dr. P. Kulisch[1]) gelangt, dessen diesbezügliche Mittheilung erst nach Abschluß der vorliegenden Arbeit zu meiner Kenntniß kam. Wenn Kulisch 4—5 Prozent Glycerinverlust findet, während hier ca. 6 Prozent gefunden wurde, so dürfte sich diese Differenz aus der Verschiedenheit der Versuchsbedingungen zur Genüge erklären.

[1]) Bericht der Königl. Lehranstalt für Obst- und Weinbau zu Geisenheim am Rhein für das Etatsjahr 1887/88 S. 85.

2. Ueber eine schnell auszuführende quantitative Bestimmung des Arsens.

Von Dr. Ed. Polenske,

Technischer Hülfsarbeiter im Kaiserlichen Gesundheitsamte.

Die in Nachstehendem besprochenen Versuche zur quantitativen Bestimmung kleiner Mengen Arsens geschehen mit Hülfe des Marsh'schen Apparats und Wägung des durch diesen erzeugten Arsenspiegels.

Zahlreiche Versuche haben ergeben, daß die löslichen Arsenverbindungen vollständig in Arsenwasserstoff überführbar sind, und daß aus diesem das metallische Arsen im geglühten Glasrohr quantitativ ermittelt werden kann, wenn man folgenden Bedingungen Rechnung trägt:

1. Die Entwickelungsflasche, von cylindrischer Form, ca. 250 ccm fassend, viermal so hoch als ihr Durchmesser, muß mit einer reichlichen Menge, 80—100 g, arsenfreien Zinks beschickt werden.
2. Die das Arsen in Lösung enthaltende Flüssigkeit muß in 100 ccm annähernd 20 ccm koncentrirte Schwefelsäure enthalten.
3. Die Menge des Arsens sollte in 100 ccm Flüssigkeit 4—5 mg nicht übersteigen.
4. Die Lösung ist vermittelst einer Bürette nur tropfenweise, etwa 1/2 bis 1 ccm in der Minute, dem Zink zuzuführen.
5. Es dürfen sich keine, die lebhafte Wasserstoffgasentwickelung hemmenden Substanzen in der Lösung befinden.
6. Die Entwickelung des Gases muß möglichst gleichmäßig und ungefähr so lebhaft sein, daß man in der Bleinitrat- resp. Silbernitratlösung, welche dasselbe zu durchströmen hat, die aufeinanderfolgenden Gasblasen noch eben zählen kann.

Durch die Einwirkung stark schwefelsäure-, auch salzsäurehaltiger Flüssigkeiten auf Zink[1]) wird, wenn Arsen zugegen ist, die Abscheidung desselben in der Entwickelungsflasche vermieden. Enthält dagegen die saure Lösung organische Substanzen, welche die Bildung eines zähen Schaumes verursachen, oder größere Mengen von Metallsalzen, deren Metall sich auf der Zinkoberfläche niederschlägt, so wird in beiden Fällen die Wasserstoffentwickelung beeinträchtigt, sodaß die Arsenverbindung nicht vollständig in Arsenwasserstoff übergeführt werden kann.

[1]) Reichliche Mengen Zink werden deshalb benutzt, um der Säure möglichst viel Angriffspunkte zu geben. Das ungelöste Zink ist zu demselben Zwecke wieder verwendbar, wenn es vorher mehrere Male mit Wasser abgewaschen worden ist.

Beschreibung des Apparats.

Die in ihren Raumverhältnissen bereits beschriebene Gasentwickelungsflasche wird zu $^1/_3$ ihres Rauminhalts mit Tropfzink beschickt und durch einen, 2 mal durchbohrten Kautschuckkork, welcher das Füllungs- und Gasentbindungsrohr enthält, verschlossen. Das Füllungsrohr, in einem Trichter endend, ragt etwa 30 cm über den Kork hinaus, während das andere Ende desselben, wenig U-förmig gebogen, fast den Boden des Cylinders berührt.

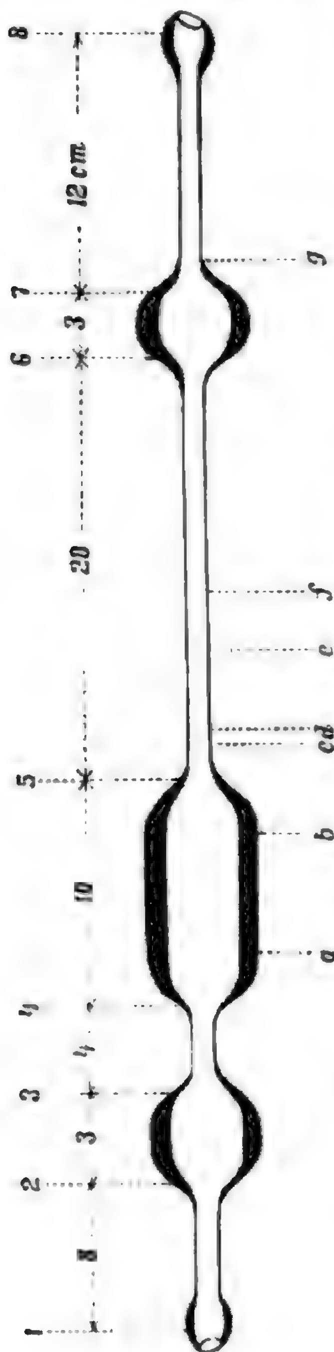


Fig. 1.

Das Gasentbindungsrohr, mit der Innenfläche des Korks abschneidend, ist mit einer, eine 5 prozentige Lösung von Bleinitrat enthaltenden, kleinen Waschflasche, behufs Zersetzung etwa auftretender Spuren Schwefelwasserstoffs, verbunden.

Hieran schließt sich ein U-förmiges Rohr, welches zur Hälfte mit etwa 20 g Chlorcalcium, zur andern Hälfte mit ebensoviel gekörntem Aetzkali gefüllt ist, um einerseits die Feuchtigkeit zu absorbiren, anderseits etwa vorhandenen Antimonwasserstoff zu zersetzen.

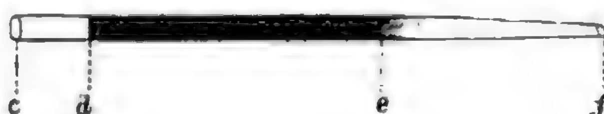


Fig. 2. (Natürliche Größe.)

An diese Röhre schließt sich das zum Glühen bestimmte Glasrohr aus schwer schmelzbarem Glase (Fig. 1) bei 1 an, dessen anderes Ende, 8, mit einem Glasröhrchen verbunden ist, welches einige Centimeter tief in eine 1 prozentige Silbernitratlösung, die sich in einem Reagensglase befindet, hineinragt.

Das Glührohr, nicht zu dünnwandig, ist an den Erweiterungen, die zum Glühen bestimmt sind, 10—12 mm stark; die ausgezogenen Verengungen haben nur einen Durchmesser von $1^1/_2$ bis 2 mm.

Zweckmäßig giebt man demselben eine Gestalt, wie sie nebenstehende Figur in vollem Durchmesser, jedoch 4facher Verkürzung veranschaulicht.

Ausführung des Versuches.

Man beginnt damit, das Zink im Cylinder mit ca. 5 ccm koncentrirter Schwefelsäure anzuätzen; alsdann fügt man 20 ccm destillirtes Wasser hinzu, worauf der ganze Apparat durch Gummischläuche geschlossen wird. Da durch das Anätzen des Zinks die

Gasentwickelung von vorn herein eine lebhafte ist, genügen in der Regel 15 Minuten, um sämmtliche Luft im Apparat durch Wasserstoff zu ersetzen; nunmehr kann man mit dem Glühen der Röhre beginnen. Hierzu sind drei gut in Ordnung gehaltene, mit Schornsteinen versehene Bunsenbrenner erforderlich.

Der zwischen 4—5 (Fig. 1) gelegene Theil der Röhre wird durch zwei, derjenige zwischen 6—7 durch eine Flamme umspielt.

Die Prüfung des Zinks und der Schwefelsäure auf Arsen geschieht in der Weise, daß man den Gasstrom ½ Stunde lang bei b mit einer Flamme glüht.

Reichen die zum Anätzen verwendeten 5 ccm Schwefelsäure nicht aus, den Gasstrom so lange lebhaft im Gange zu erhalten, so fügt man tropfenweise nur so viel von einem Gemisch, aus 1 Raumtheil Schwefelsäure und 4 Raumtheilen Wasser bestehend, hinzu, als eben zur Erreichung dieses Zweckes erforderlich ist.

Zeigt sich nach Verlauf dieser Zeit hinter der geglühten Stelle kein sichtbarer Anflug, der bei Anwesenheit von Arsen vom hellsten Braun bis Schwarz, je nach der Menge desselben, wechselt, so sind die Reagentien für den beabsichtigten Zweck als genügend arsenfrei anzusprechen. Es konnte oft die Beobachtung gemacht werden, daß vorhandene Spuren Arsen durch halbstündiges Glühen nicht angezeigt wurden; erst nach Verbrauch von mehr Material, also nach längerer Entwickelung, waren dieselben zu erkennen; zuweilen kam es sogar vor, daß durch die beständige Ansammlung dieser geringen Spuren erst nach Verlauf von 3—4 Stunden und noch später dieselben dem Auge sichtbar werden.

Indessen ließ sich durch Versuche feststellen, daß man keine Gefahr läuft, wägbare Mengen Arsen aus dem Zink und der Schwefelsäure zu erzeugen, wenn sich nach halbstündigem Glühen kein sichtbarer Anflug zeigte.

Erwiesen sich die Reagentien in diesem Sinne als arsenfrei, so wird das Rohr an den bezeichneten Stellen durch 3 Flammen erhitzt. Zweckmäßig setzt man bei c und g, während des Glühens Reiter aus Asbestpappe auf, um die hinter denselben liegenden Stellen vor strahlender Wärme zu schützen.

Aus der mit 25 ccm, dem vierten Theile einer Untersuchungsflüssigkeit, beschickten Bürette, läßt man dieselbe nun tropfenweise, etwa 0,75 ccm in der Minute, in den Apparat einfließen.

Während des Verbrauchs dieser 25 ccm lassen sich, auf Grund der dabei auftretenden Erscheinungen, bestimmte Schlüsse auf die Beschaffenheit des Untersuchungsgegenstandes ziehen.

1. Falls hinter c kein sichtbarer Spiegel auftritt, ist kein Arsen vorhanden.

2. Enthält die Lösung zu viel Arsen, so wird die Silbernitratlösung, in Folge zu heftiger Gasentwickelung, reduzirt.

In diesem Falle unterbricht man den Gang keineswegs, sondern führt ihn durch möglichst langsames Eintröpfeln obiger 25 ccm zu Ende und wägt den Spiegel, wie unten bei 3 angegeben. Man erfährt auf diese Weise in kurzer Zeit annähernd die vorhandene Arsenmenge und kann dann mit dem Reste von 75 ccm die richtige Theilung

resp. Verdünnung mit schwefelsäurehaltigem Wasser (1 Raumtheil Schwefelsäure + 4 Raumtheile Wasser) vornehmen, um den Versuch genau auszuführen.[1])

3. Die Operation verläuft bei Anwesenheit von Arsen regelmäßig, d. h. es wird sämmtlicher Arsenwasserstoff durch die 3 Flammen zersetzt und die Silbernitratlösung wird nicht verändert.

Enthalten 100 ccm 4—5 mg nicht übersteigende Mengen arseniger Säure, so verläuft die Operation stets in dieser Weise.

Sollte die Gasentwickelung zuweilen zu stürmisch werden, so regelt man den Gang derselben dadurch, daß man die Tropfen in größeren Pausen einfallen läßt oder gar das Eintröpfeln auf kurze Zeit einstellt.

Nach Verlauf von 2—2½ Stunden befinden sich sämmtliche 100 ccm Flüssigkeit incl. 15—20 ccm schwefelsäurehaltigen Waschwassers in der Entwickelungsflasche. Das metallische Arsen scheidet sich fast vollständig hinter c ab, während hinter g nur ein geringer Spiegel auftritt.

Die Gasentwickelung wird nun noch etwa 1 Stunde im Gange erhalten.

Um zu ermitteln, ob der Versuch beendet ist, wird das Glührohr mit einer Flamme zwischen 2—3 erhitzt, während die 2 andern Flammen entfernt werden.

Zeigt sich nach 15 Minuten langem Erhitzen hinter 3 kein deutlicher Spiegel, so ist der Versuch beendet; tritt ein solcher auf, so wird derselbe mit der Flamme durch die Erweiterung 4—5 bis d getrieben und der Versuch wiederholt. Erscheint hingegen erst nach halbstündigem Glühen ein schwach gelblichbrauner Anflug, so können die noch vorhandenen Spuren Arsen vernachlässigt werden.

Noch sei erwähnt, daß die in der Entwickelungsflasche eintretende Erwärmung gegen das Ende hin durch Einstellen in warmes Wasser aufrecht zu erhalten ist, damit die reichlichen Mengen von Zinksulfat gelöst bleiben. Widrigenfalls überzieht das krystallisirende Zinksulfat das metallische Zink und die Gasentwickelung wird gehemmt.

Durch zahlreiche Versuche konnte festgestellt werden, daß nach Verlauf von 3½—4 Stunden sämmtliches Arsen in die Wasserstoffverbindung übergeführt war.

Nachdem nun auch die letzte Flamme, ebenso die Silbernitratlösung entfernt worden ist, wird das Glührohr in umgekehrter Richtung, also das Knötchen 8 mit der U förmigen Röhre verbunden und vermittelst einer kleinen Flamme, bei 8 beginnend, sämmtliches Arsen, welches dem Strome folgt, bis e getrieben.

Nach dem Erkalten bricht man mittelst scharfer Feilstriche das Röhrchen e—f (Fig. 2) mit der Vorsicht heraus, daß keine Glassplitter in dasselbe gelangen. Auch ist es rathsam, diese Abtrennung bei horizontaler Lage des Rohrs auf weißer Unterfläche zu vollziehen, damit etwa sich ablösende Arsenflitter nicht verloren gehen. Das Röhrchen verbleibt nun noch etwa 15 Minuten in der Waage. Nachdem es genau gewogen, läßt man es vorsichtig in ein Reagensglas hineingleiten und löst das Arsen in etwa 1 ccm koncentrirter Salpetersäure durch Erwärmen auf. Nun wird das Röhrchen mit Wasser

[1]) 1 Mol. Arsenwasserstoff zersetzt 6 Mol. Silbernitrat, deshalb verursachen schon Spuren desselben bedeutende Silberabscheidungen. Bei mehreren Versuchen, in welchen jene 25 ccm 0,01 bis 0,025 g arsenige Säure enthielten, war, trotz augenscheinlich bedeutender Silberabscheidung, bei der aus dem Arsenspiegel berechneten arsenigen Säure nur ein Verlust von 5—8 Prozent zu verzeichnen.

abgespült, getrocknet und unter denselben Verhältnissen gewogen. Der Gewichtsunterschied ergiebt die Menge des metallischen Arsens.

Da die Röhrchen nur etwa 1 g wiegen, so ist es wohl möglich, auf einer guten Waage, bei dieser geringen Belastung, Bruchtheile eines Milligramm genau zu ermitteln.

Zu der Lösung des Arsens, die noch durch Zusatz einiger Tropfen rauchender Salpetersäure und Erhitzen vollständig oxydirt worden ist, setzt man Ammoniak im Ueberschuß und fällt mit einigen Tropfen Magnesiamixtur die arsensaure Ammoniak-Magnesia, welche durch die Silbernitratreaktion als solche bestätigt werden kann.

Es war nun nahe, diese Methode bezüglich ihrer Brauchbarkeit zur quantitativen Bestimmung des Arsens in Nahrungsmitteln und Gebrauchsgegenständen (Backwerk, Geweben, Tapeten u. dergl.) zu prüfen, da dieselbe andern Methoden gegenüber den Vortheil einer schnelleren Ausführbarkeit hat, was in dem Fall, wo eine sehr große Anzahl von Untersuchungsgegenständen der Prüfung harrt, von nicht zu unterschätzendem Werth ist.

In der ihr gegebenen und im Nachstehenden beschriebenen Ausbildung entspricht sie bei einem Verlust von nicht mehr als 10 Prozent des vorhandenen Arsens diesem Zweck hinreichend gut.

In einer Porzellanschale von etwa 25 cm Durchmesser werden 10 g der zerriebenen Backwaare, des zerschnittenen Gewebes, des schwach alkalisch zur Trockne gebrachten Extraktes u. s. w. mit 30 ccm koncentrirter Schwefelsäure, welcher 3 ccm rauchende Salpetersäure zugesetzt waren, übergossen. Die aufschäumende, dickflüssige, mehr oder weniger verkohlte Masse wird, um die verkohlende Wirkung der Schwefelsäure zu unterstützen über der Flamme, auf dem Drahtnetz, unter gleichzeitigem Zerreiben mit einem Pistill, so lange erhitzt, bis starke Nebel verdampfender Schwefelsäure auftreten. Alsdann setzt man allmählich 100 ccm destillirten Wassers unter beständigem Zerreiben der Knötchen hinzu und läßt das Ganze $^1/_2$ Stunde lang schwach kochen. Den heißen Brei gießt man in einen erwärmten Trichter von etwa 9 cm Durchmesser, dessen Spitze durch ein gut anschließendes, genäßtes Doppelfilter von 8 cm Durchmesser geschlossen ist. Das Filtriren der klaren, mehr oder weniger gefärbten Flüssigkeit wird durch Absaugen beschleunigt. Der abgesaugte, vorher noch mit 30 ccm heißem Wasser gewaschene Trichterinhalt wird so gut als möglich, ohne das Filter in seiner Lage zu ändern, wieder in die Schale gebracht und noch 3—4mal mit je 100 ccm destillirtem Wasser, unter oftmaligem Schlemmen der Masse, je $^1/_4$ Stunde lang kochend, ausgelaugt. 500—600 ccm Wasser genügen in der Regel, um den schwarzen Rückstand zu entsäuern, was bequem in einem Zeitraum von $2^1/_2$—3 Stunden erreicht werden kann.

Um Zeit zu gewinnen, beginnt man mit dem Eindampfen der Flüssigkeit gleich mit dem ersten Filtrate.

Nachdem sämmtliche Filtrate auf einem Sandbade in einer Porzellanschale von 15 cm Durchmesser auf ungefähr 100 ccm eingeengt worden sind, überträgt man die-

selben in einen Glaskolben von 300 ccm Inhalt. Die geeignetste Form des Kolbens ist diejenige, welche von Kjeldahl zur Stickstoffbestimmung angewendet wird.

Bei geneigter Lage des Kolbens wird nun die Flüssigkeit auf einem Drahtnetz oder Sandbade unter lebhaftem Kochen so lange erhitzt, bis die noch vorhandenen Mengen organischer Substanz, genau wie bei der Kjeldahl'schen Stickstoffbestimmung, durch die Schwefelsäure zerstört worden sind und diese einen mehr oder weniger hellen, aber konstanten Farbenton angenommen hat, was in 1—2 Stunden erreicht wird.

Diese Operation läßt sich noch dadurch beschleunigen, daß man sogleich bei eintretender Schwärzung mit einer Tropfpipette rauchende Salpetersäure, äußerst vorsichtig und nur tropfenweise, von Zeit zu Zeit der kochenden Flüssigkeit hinzufügt, bis der konstante Farbenton erreicht ist.

Der Kolbeninhalt wird in der nun tarirten Porzellanschale, welche vorher zum Abdampfen benutzt wurde, auf dem Sandbade, behufs gänzlicher Entfernung der Salpetersäure[1]), so lange erhitzt, bis ungefähr $^1/_3$ der Schwefelsäure verraucht ist. Nach dem Erkalten wird der Inhalt der Schale mit koncentrirter Schwefelsäure auf 36 g (20 ccm) ergänzt und mit destillirtem Wasser auf 100 ccm verdünnt. Die auf diese Art hergestellte Flüssigkeit entspricht allen Bedingungen; sie enthält das vorhandene Arsen und hemmt die Wasserstoffentwickelung nicht.

Für den Fall, daß nicht mehr als 1—2 g Substanz zur Untersuchung vorliegen, empfiehlt es sich, dieselbe mit 30 ccm, 3 ccm rauchende Salpetersäure enthaltender, koncentrirter Schwefelsäure zu übergießen und die direkte Zerstörung der organischen Substanz nach Kjeldahl ohne Zusatz von Quecksilberoxyd auszuführen.

Der Kolbeninhalt muß, sobald die Masse flüssig ist, in lebhaftem Sieden erhalten werden.

Innerhalb 3—5 Stunden ist die Zerstörung vollendet. Der Kolbeninhalt wird nun in der tarirten Porzellanschale, behufs Entfernung noch etwa vorhandener Salpetersäure, wie oben angegeben, behandelt.

Ein Arsenverlust findet hierbei nicht statt; selbst die Anwesenheit kleiner Mengen von Chloriden, wie sie in Nahrungsmitteln vorkommen, wirkt nicht nachtheilig.

In einem Zeitraum von beiläufig 8 Stunden läßt sich nach der angegebenen Methode eine quantitative Arsenbestimmung bequem ausführen.

Die beiden Fragen: 1. Sind lösliche Arsenverbindungen vollständig im Marsh'schen Apparat in Arsenwasserstoff überführbar? 2. Wird der Arsenwasserstoff vollständig im geglühten Rohr zersetzt, um das ausgeschiedene Metall als solches wägen zu können?, müssen mit Ja beantwortet werden.

Beleganalysen.

Es sollen nachfolgend einige derjenigen Analysen aufgeführt werden, in welchen dem Verfasser die von anderer Seite zugesetzte Menge arseniger Säure erst nach Beendigung seiner Bestimmung bekannt gegeben wurde. Als Flüssigkeit diente ein Gemisch,

[1]) Durch einmaliges Abdampfen wird die Salpetersäure nicht immer vollständig entfernt; deshalb ist es nothwendig, die koncentrirte Säure noch einmal mit etwa 50 ccm destillirtem Wasser zu verdünnen und nun nach erfolgter Koncentration etwa $^1/_3$ ihres Volums abzurauchen.

bestehend aus 1 Raumtheil koncentrirter Schwefelsäure und 4 Raumtheilen destillirten Wassers.

Zu je 100 ccm dieser Flüssigkeit waren

zugesetzt:	gefunden:	Verlust:
0,002 g As_2O_3	0,00145 g As = 0,00191 g As_2O_3	4,5 Prozent
0,005 „ „	0,00370 „ „ = 0,00488 „ „	2,4 „
0,0032 „ „	0,00235 „ „ = 0,00310 „ „	3,1 „
0,0020 „ „	0,00150 „ „ = 0,00198 „ „	1,0 „

In nachstehenden Analysen war das Untersuchungsobjekt nach der vorher angegebenen Methode mit je 30 ccm, 3 ccm rauchende Salpetersäure enthaltender, koncentrirter Schwefelsäure behandelt worden.

Die dem Verfasser ebenfalls erst nach Beendigung seiner Analysen bekannt gegebenen Mengen von arseniger Säure waren den Substanzen von andrer Seite vorher zugemischt worden.

1. 10 g gefärbte Zeuge (bedruckte Kattune);
zugesetzt: 0,002 g As_2O_3; gefunden: 0,0015 g As = 0,00198 g As_2O_3; Verlust: 1 Prozent.

2. 25 ccm Himbeersaft;
zugesetzt: 0,002 g As_2O_3; gefunden: 0,0014 g As = 0,00185 g As_2O_3; Verlust: 7,5 Prozent.

3. 10 g Backwaare (Weihnachtsbaumbehang);
zugesetzt: 0,0015 g As_2O_3; gefunden: 0,0011 g As = 0,00145 g As_2O_3; Verlust: 2,5 Prozent.

4. 15 g Backwaare (reich an Chokolade);
zugesetzt: 0,0035 g As_2O_3; gefunden: 0,0024 g As = 0,00316 g As_2O_3; Verlust: 10 Prozent.

5. 10 g gefärbte Zeuge (Teppiche);
zugesetzt: 0,00175 g As_2O_3; gefunden: 0,0012 g As = 0,00157 g As_2O_3; Verlust: 10 Prozent.

6. 20 g Gelée;
zugesetzt: 0,0026 g As_2O_3; gefunden: 0,0019 g As = 0,0025 g As_2O_3; Verlust: 3,8 Prozent.

Da das Arsen vollständig in Arsenwasserstoff überführbar ist, so gelangt man auch auf maaßanalytischem Wege zu guten Resultaten, wenn man das Gas durch eine titrirte Silbernitratlösung leitet, wie es von Hilger empfohlen wird.

Selbst durch Wägung des abgeschiedenen Silbers läßt sich die Arsenmenge ermitteln.

Zwei enge, cylindrische Waschflaschen, welche je eine 10 cm hohe Flüssigkeitssäule einer etwa 3prozentigen Silbernitratlösung enthalten, genügen, um einen lebhaften Strom Arsenwasserstoffs zu zersetzen.

0,005 g As_2O_3 lieferten einen Silberregulus, welcher 0,033 g wog, derselbe entspricht 0,00505 g As_2O_3.

3. Chemische Untersuchung verschiedener, im Handel vorkommender Konservirungsmittel für Fleisch und Fleischwaaren.

Von

Dr. E. Polenske,

Technischer Hülfsarbeiter im Kaiserlichen Gesundheitsamte.

Die Zahl der Konservirungsmittel für das höchst wichtige Nahrungsmittel „Fleisch" ist, wie aus deren Anpreisungen sowohl in der Fachlitteratur, als auch in der Tagespresse zu ersehen ist, eine sehr bedeutende. Aus diesem Grunde erschien es wünschenswerth, auf analytischem Wege die wesentlichen Bestandtheile einer größeren Anzahl derselben festzustellen.

Im Handel kommen diese Konservirungsmittel entweder als Flüssigkeiten oder als Salze vor.

Wie die unten verzeichneten Analysen einer Reihe derselben, verschiedenster Art, ersehen lassen, bestehen die Flüssigkeiten häufig aus einer wässerigen Lösung von schwefligsaurem oder phosphorsaurem Kalk, welche noch einen Ueberschuß freier schwefliger Säure enthält.

In anderen kommen Borsäure, Kaliumnitrat und Natriumchlorid vor, welche von Glycerin-haltigem Wasser mit und ohne Zusatz von Salicylsäure aufgenommen worden sind.

Auch in empyreumatischem Wasser (Theerwasser) gelöster Alaun, mit einem Zusatz von Salpeter, findet Verwendung.

Die Salze, welche untersucht wurden, enthalten ohne Ausnahme Bor, bei alkalischer Reaktion Borax, bei saurer Reaktion Borsäure; außerdem Zusätze von Kaliumnitrat und Chlornatrium.

Dieselben sind in Wasser löslich; einige enthalten, wohl nur als Verunreinigung, Spuren von Kalk, Eisenoxyd und Thonerde.

Diese Salze sind theilweise, wohl unter Wasserzusatz, recht innig, theilweise auch nur sehr mangelhaft gemischt; in dem unter Nr. V. aufgeführten Präparate konnte man beispielsweise die Schuppen der Borsäure noch deutlich erkennen.

Der Ausführung der Analysen legten sich, bei sinngemäßer Behandlung des Objekts, keine Hindernisse in den Weg.

Die schweflige Säure wurde mit $^1/_{10}$ Jodlösung titrirt.

Das Bor wurde in allen Fällen aus dem erhaltenen Borfluorkalium ermittelt.

Bei Gegenwart von Glycerin und Salpetersäure wurde vor der Veraschung, durch oftmaliges Abdampfen mit Salzsäure im Wasserbade, die Salpetersäure entfernt, andernfalls traten stets Explosionen ein.

Die Alkalien wurden, weil Borsäure zugegen war, nach der Methode von E. Schweitzer[1]) in Chloride verwandelt. Bei der Berechnung wurde das dem im Konservirungsmittel gefundenen Chlor entsprechende Chlornatrium von der Gesammtmenge in Abzug gebracht, es ergiebt sich dann die Menge der Chloride derjenigen Alkalien, an welche die Borsäure, falls sie als Borax vorhanden, und die Salpetersäure gebunden waren.

Die dem, aus der gefundenen Borsäure berechneten, Borax äquivalente Menge Chlornatrium, ebenfalls vom Reste der Gesammtchloride abgezogen, hinterläßt das Kaliumchlorid, welches bei Gegenwart von Salpetersäure auf Kaliumnitrat berechnet wurde.

Zur Kontrole wurde die Salpetersäure stets besonders nach Schulze-Tiemann bestimmt und aus dem erhaltenen Stickoxyd das Kaliumnitrat berechnet. Beide Methoden stimmten mit geringen Abweichungen überein.

Bei Nr. IV ließ sich, durch Erhitzen des Salzes bis zum Glasfluß, eine Kontrole der Analyse bewerkstelligen.

Es hinterblieb ein Rückstand von 55,5 Prozent. Ein Salzgemenge der Analyse entsprechend, hinterläßt nach Abzug des Wassers und der Kohlensäure 55,17 Prozent.

Das Glycerin wurde auf dem gewöhnlichen Wege mit Alkohol und Aether ermittelt;[2]) auch wurde dasselbe nach Entfernung der Salicylsäure durch Oxydation mit Chromsäure bestimmt.[3])

Der Arsengehalt der Konservirungsflüssigkeit Nr. VIII wurde auf folgende Weise konstatirt.

25 ccm der Flüssigkeit wurden behufs Zerstörung der schwefligen Säure mit Salzsäure und darauf mit Permanganatlösung bis zur bleibenden Röthung versetzt. Aus dieser, vom ausgeschiedenen Calciumsulfat abfiltrirten, auf 300 ccm verdünnten und auf 70° C erwärmten Flüssigkeit, wurde das Schwefelarsen durch Schwefelwasserstoff gefällt und im Uebrigen verfahren, wie es in der „Ausmittelung von Arsen und Zinn in Nahrungs- und Genußmitteln"[4]) vorgeschrieben ist. Die erhaltene arsensaure Ammoniak-Magnesia gab sehr deutlich die Silberreaktion.

Zur quantitativen Bestimmung des Arsens wurde das aus 25 ccm erhaltene Schwefelarsen, nachdem es in ammoniakalischem Wasser gelöst und die Lösung wieder zur Trockne gebracht worden war, mit rauchender Salpetersäure bis zur Lösung behandelt. Nachdem die Salpetersäure durch Abdampfen entfernt worden, wurde der Rückstand in einigen ccm destillirtem Wasser gelöst, darauf 20 ccm koncentrirte Schwefelsäure hinzugefügt, durch Erhitzen der Rest der Salpetersäure vollständig beseitigt und das Ganze auf 100 ccm mit destillirtem Wasser verdünnt. Nach der von mir an-

---

[1]) Fres. I. S. 421.

[2]) Borgmann, Analyse des Weines, S. 67.

[3]) Apotheker-Zeitung 1889. Nr. 20 vom 9. März.

[4]) Apotheker-Zeitung 1888 Nr. 32.

gegebenen Methode wurde mit dieser Flüssigkeit ein Arsenspiegel erzeugt, der 0,0018 g wog; derselbe entspricht 0,095 g arseniger Säure in 1 l der Konservirungsflüssigkeit.

Der Charakter dieser Konservirungsflüssigkeit gestattete es, dieselbe direkt im Marsh'schen Apparat zu verwenden, sobald die schweflige Säure beseitigt war.

Da sowohl Erwärmen, wie auch die Anwendung größerer Mengen Permanganats vermieden werden sollten, so wurde dies dadurch erreicht, daß durch 50 ccm der mit 5 ccm koncentrirter Schwefelsäure und etwas Wasser versetzten Flüssigkeit, bei gewöhnlicher Temperatur, 2 Stunden hindurch ein Luftstrom gesaugt wurde. Nach Zusatz weniger Tropfen Permanganatlösung trat bleibende Röthung ein. Alsdann wurden noch 35 ccm koncentrirte Schwefelsäure (im Ganzen 40 ccm) hinzugefügt und inklusive des Waschwassers ein Filtrat von 200 ccm hergestellt.

Die eine Hälfte desselben, 25 ccm der Untersuchungsflüssigkeit entsprechend, lieferte einen Arsenspiegel von 0,00195 g = 0,103 g arsenige Säure im l.

Der Arsenspiegel der andern Hälfte wog 0,0019 g.

Die Arsenmenge war hier eine größere, weil eben viele Manipulationen und die damit verbundenen Verluste ausgeschlossen waren.

In drei andern, zu verschiedenen Zeiten entnommenen Proben dieser Konservirungsflüssigkeit, wurde dieselbe Arsenmenge gefunden.

Nr. I.

The Real Australian Meat Preserve.

Eine fast farblose, klare, stark nach schwefliger Säure riechende Flüssigkeit, vom spezifischen Gewicht 1,038 bei 20° C.

In 1 l dieser Flüssigkeit wurden gefunden:

11,08 g Calciumoxyd,
46,33 „ schweflige Säure (SO_2),
0,39 „ Eisenoxyd und Thonerde,
0,52 „ Kieselsäure und Alkalien.

Nr. II.

The Real American Meat Preserve.

Diese Flüssigkeit enthält dieselben Bestandtheile, wie die vorhergehende, jedoch in so großer Menge, daß sich bereits krystallinische, aus schwefligsaurem Kalk bestehende Krusten abschieden.

Das spezifische Gewicht betrug 1,0842 bei 20° C.

In 1 l dieser Flüssigkeit wurden gefunden:

26,42 g Calciumoxyd,
89,60 „ schweflige Säure,
1,80 „ Eisenoxyd und Thonerde,
1,30 „ Kieselsäure und Alkalien.

Nr. III.

Konservirungsflüssigkeit für Wurstgut.

Eine schwach opalescirende, geruchlose, sauer reagirende Flüssigkeit vom spezifischen Gewicht 1,0605 bei 20° C.

In 1 l derselben wurden gefunden:

33,40 g Kaliumnitrat,
27,50 „ Borsäure $B(OH)_3$,
50,00 „ Glycerin (annähernd).

Nr. IV.

Präservirungssalz von R. Liesenthal in Köln „nicht röthend".

Ein geruchloses, alkalisch reagirendes Salzgemenge.

In demselben wurden gefunden:

48,40	Prozent	Borax mit
39,00	„	Krystallwasser,
3,44	„	Natriumchlorid,
9,10	„	Natriumbicarbonat.
99,94	Prozent.	

Nr. V.

Präservirungssalz von R. Liesenthal in Köln „röthend".

Eine etwas feuchte, sauer reagirende Salzmasse, in der zahlreiche, perlmutterglänzende Schüppchen von Borsäure makroskopisch zu erkennen waren.

In dem Salz wurden gefunden:

28,34	Prozent	Borsäure,
9,58	„	Natriumchlorid,
57,35	„	Kaliumnitrat,
4,50	„	Wasser.
99,77	Prozent.	

Nr. VI.

Präservirungssalz von Gebr. Gause.

Ein etwas feuchtes, krümliches, weißes, sauer reagirendes Salzgemenge.

In demselben wurden ermittelt:

29,70	Prozent	Borsäure,
37,80	„	Kaliumnitrat,
26,70	„	Natriumchlorid,
5,50	„	Wasser.
99,70	Prozent.	

Nr. VII.

Amerikanische Schinken-Präserve.

Haupt-Depot: F. Rietsch, Friedrichstr. 245. Berlin.

Eine sauer reagirende Flüssigkeit von gelblicher Farbe und empyreumatischem, dem Theerwasser vollkommen ähnlichem Geruch, deren spezifisches Gewicht bei 16° C 1,049 betrug.

In 1 l derselben wurden gefunden:

70,0	g	Kalialaun,
21,4	„	Kaliumnitrat.

Nr. VIII.

Stuttgarter Konservirungsflüssigkeit für Fleisch.

Agent: P. Burg, Koppenstr. 30. Berlin.

Eine sauer reagirende, stark nach schwefliger Säure riechende Flüssigkeit von gelblicher Farbe und dem spezifischen Gewicht 1,075 bei 16° C.

In 1 l derselben wurden ermittelt:

0,103	g	arsenige Säure (As_2O_3),
5,500	„	Natriumchlorid,
41,940	„	phosphorsaurer Kalk $Ca_3(PO_4)_2$,
0,440	„	Eisenoxyd und Thonerde,
37,440	„	schweflige Säure,
6,050	„	freie Phosphorsäure (H_3PO_4).

Nr. IX.

Einfaches Konservesalz der Hagener Konservesalz-Fabrik.

Ein weißes, etwas feuchtes, in Wasser mit geringer Trübung (Calciumborat) lösliches, alkalisch reagirendes Salzgemenge.

Es wurden in demselben neben Spuren von Kalk, Eisenoxyd und Thonerde gefunden:

21,95	Prozent	Borax mit
13,30	„	Krystallwasser,
33,10	„	Kaliumnitrat,
32,04	„	Natriumchlorid.
100,39	Prozent.	

Nr. X.

Dreifaches Konservesalz der Hagener Konservesalz-Fabrik.

Ein feuchtes, weißes, in Wasser mit geringer Trübung lösliches, alkalisch reagirendes Salzgemenge, in welchem neben Spuren von Kalk, Eisen und Thonerde gefunden wurden:

0,80	pCt.	Natriumchlorid,
55,50	"	Borsäure,
29,00	"	Borax mit
14,70	"	Krystallwasser.
100,00	pCt.	

Es erschien auffallend, daß mehrere dieser, Borax enthaltenden Gemische feucht waren, trotzdem der Borax sein Krystallwasser theilweise verloren hatte. Durch Versuche wurde ermittelt, daß pulverisirter Borax über konzentrirte Schwefelsäure bei 10 bis 12° C. kein Wasser abgiebt; auch wenn das Pulver mit Wasser vorher angefeuchtet wurde, verlor es eben nur dies zugesetzte Wasser.

Mischt man hingegen Natriumchlorid und Kaliumnitrat, oder Borsäure mit demselben unter Hinzufügung einiger Tropfen warmen Wassers, so verliert das Gemisch über konzentrirter Schwefelsäure nicht allein das zugesetzte Wasser, sondern auch reichliche Mengen des Krystallwassers. Die Masse erscheint noch feucht, wenn sie bereits mehrere Procente desselben verloren hat.

Nr. XI.

Wickersheimersche Flüssigkeit zur Konservirung von Nahrungsmitteln.

Fast farblose, wässrige, schwach opalescirende, dickliche, sauer reagirende Flüssigkeit, vom spezifischen Gewicht 1,0995 bei 20° C.

In 1 l derselben wurden gefunden:

52,3	g	Borsäure,
18,25	"	Natriumchlorid,
22,80	"	Salicylsäure,
7,20	"	Natriumoxyd (an Salicylsäure gebunden),
250,00	"	Glycerin (annähernd).

Das Glycerin ist theilweise als solches, theilweise als Glycerinborat vorhanden.

4. Analyse eines Mineralwassers aus Kamerun.

Von

Dr. P. Rasenack,

Technischer Hülfsarbeiter im Kaiserlichen Gesundheitsamte. (I. Assistent des chemischen Laboratoriums.)

Das Gesundheitsamt hatte Veranlassung zur chemischen Untersuchung eines Mineralwassers, welches einer Quelle entstammte, die Dr. Zintgraff in der Nähe von Bimbia auf dem der Plantagengesellschaft gehörigen Grundbesitz entdeckt hatte.

Bei der Ankunft der in 20 Weinflaschen befindlichen Wasserproben zeigte sich am Boden ein schwarzer, aus Schwefeleisen bestehender Satz. Nach dem Oeffnen der Flaschen, bei welchem nur geringer Druck vorhanden war, ließ sich eine schwache Entwicklung von Kohlensäure beobachten, während sich gleichzeitig ein deutlicher Geruch nach Schwefelwasserstoff bemerkbar machte. Letzterer verschwand nach kurzem Stehen an der Luft. Hierbei wurde die ursprünglich fast klare Flüssigkeit milchig und opalisirend und schied neben Spuren von Schwefel reichliche Mengen von Calcium- und Magnesiumcarbonat, sowie Eisenhydroxyd ab.

Der Geschmack des Wassers unterschied sich kaum von dem eines gewöhnlichen kalkhaltigen Wassers; dasselbe besaß bei 15,5° C. das spezifische Gewicht 1,0012.

Die qualitative Prüfung ergab neben Kohlensäure und Schwefelwasserstoff Kalium, Natrium, Eisen, Calcium, Magnesium, Kieselsäure und Chlor, Spuren von Mangan, Aluminium, Strontium und Phosphorsäure. Die Prüfung auf Lithium, Caesium, Rubidium, Brom und Jod hatte ein negatives Resultat; ebenso konnte die Abwesenheit von Salpetersäure, salpetriger Säure und Ammoniak dargethan werden.

Die quantitativen Bestimmungen wurden im Allgemeinen gewichtsanalytisch nach den von Fresenius für Mineralwasseranalysen angegebenen Methoden ausgeführt; indessen geschah die Bestimmung des Schwefelwasserstoffs maßanalytisch mittelst Jodlösung und Stärke. Bei der Berechnung des letzteren wurde diejenige Jodmenge in Abzug gebracht, welche erforderlich war, einer gleichen Menge mit Stärkelösung versetzten destillirten Wassers eine Blaufärbung von gleich starker Intensität zu ertheilen.

In Durchschnittszahlen stellten sich die direkten Ergebnisse der quantitativen Bestimmungen folgendermaßen:

1 l Wasser von 15,5° C. enthält:

Gesammtrückstand, bei 180—185° getrocknet	846,13	mg
Glührückstand	743,40	„
Glühverlust	102,73	„
Rückstand nach Umwandlung in Sulfate	1025,00	„
Kalk	193,79	„
„ , beim Kochen gelöst bleibender	3,55	„
Magnesia	111,19	„
Eisenoxyd	29,72	„
Gesammtalkalien, als Chloride gewogen	153,95	„
davon: Kaliumchlorid	14,93	„
Natriumchlorid	139,02	„
Kieselsäure	96,22	„
Schwefelsäure	1,26	„
Chlor	56,62	„
Kohlensäure, im Ganzen	1919,88	„
Schwefelwasserstoff	1,63	„

Hieraus berechnet sich für den mineralischen Rückstand von 1 l Wasser folgende Zusammensetzung:

Kaliumchlorid	14,93	mg
Natriumchlorid	81,60	„
Natriumcarbonat	52,02	„
Ferrocarbonat	43,09	„
Calciumsulfat	2,14	„
Calciumcarbonat	344,48	„
Magnesiumcarbonat	233,50	„
Kieselsäure	96,22	„
Gesammtmenge der festen Bestandtheile	867,98	mg

An gasförmigen Bestandtheilen waren gefunden:

Schwefelwasserstoff	1,63	mg
Gesammtkohlensäure	1919,88	„

Von letzterer sind:

a) gebunden zu neutralen Verbindungen:

an Natriumoxyd	21,59	mg
„ Ferrooxyd	16,34	„
„ Calciumoxyd	151,57	„
„ Magnesiumoxyd	122,31	„
Also beträgt die Gesammtmenge der ganz gebundenen Kohlensäure	311,81	mg

b) mit Carbonaten zu Bicarbonaten verbunden	311,81	mg
c) als freie Kohlensäure vorhanden	1296,26	„

Die Bicarbonate (nach der allgemeinen Formel $K^2O . 2 CO_2$ berechnet) für sich betragen:

Natriumbicarbonat	73,61 mg
Ferrobicarbonat	59,43 „
Calciumbicarbonat	496,05 „
Magnesiumbicarbonat	355,81 „

Stellt man die Bicarbonate als feste Substanzen mit in Rechnung, so ergiebt sich für die Zusammensetzung der Mineralbestandtheile in 1 l Wasser Folgendes:

Kaliumchlorid	14,93 mg
Natriumchlorid	81,60 „
Natriumbicarbonat	73,61 „
Ferrobicarbonat	59,43 „
Calciumsulfat	2,14 „
Calciumbicarbonat	496,05 „
Magnesiumbicarbonat	355,81 „
Kieselsäure	96,22 „
Aluminium-, Mangan-, Strontium-verbindungen und Phosphate	unbestimmbare Spuren
Gesammtmenge der festen Mineralstoffe	1179,79 mg

Dazu kommen an gelösten Gasen, nach dem Volum auf 15,5° C. und 760 mm Barometerstand berechnet:

Schwefelwasserstoff	1,13 ccm
Freie Kohlensäure	692,54 „

5. Ueber Methoden zum Nachweis und zur Bestimmung des Fuselöls in Trinkbranntweinen.

Von

Dr. Carl Windisch,

Technischer Hülfsarbeiter im Kaiserlichen Gesundheitsamt.

In einer früheren, die Methoden zum Nachweis und zur Bestimmung des Fuselöls zum Gegenstande habenden längeren Darlegung[1]) konnte zwar[2]) berichtet werden, daß die Mehrzahl der zu diesem Zweck gemachten Vorschläge sich nach den auf Versuchen im Laboratorium des Gesundheitsamtes begründeten Erfahrungen als nur in beschränktem Maaße brauchbar erwiesen haben, ohne daß an jener Stelle auf die experimentellen Einzelheiten näher eingegangen werden konnte. Da die Kenntniß der letzteren immerhin für die Fachgenossen nicht ohne Interesse sein dürfte, sollen die nach dieser Richtung hin ausgeführten Versuche mit der sich aus denselben ergebenden Kritik im Folgenden etwas ausführlicher besprochen werden.

Methoden zum qualitativen Nachweis des Fuselöls.

Die zum qualitativen Nachweis des Fuselöls vorgeschlagenen Methoden lassen sich zum großen Theil auf zwei Prinzipien, auf eine Geruchsprobe oder eine Farbenreaktion, zurückführen. Im ersteren Fall versucht man entweder den charakteristischen Geruch des Amylalkohols selbst sinnlich wahrnehmbar zu machen, oder man führt den Amylalkohol in andere charakteristisch riechende Körper über. Im zweiten Fall werden bestimmte Agentien zugesetzt, welche mit Amylalkohol charakteristische Farbenreaktionen hervorrufen sollen.

In dem täglichen Leben geschieht die Prüfung auf Fuselöl meist in der Weise, daß man eine kleine Menge der zu untersuchenden spirituösen Flüssigkeit auf der hohlen Hand verreibt und mit dem Geruchsinne prüft; dabei verdampft der flüchtigere Aethylalkohol zuerst, während der Geruch des Amylalkohols schärfer hervortritt. Hager[3]) und Allen[4]) benetzen Fließpapier mit dem verdünnten Branntwein und riechen nach einer halben Stunde; Hager setzt auch dem Branntwein zuvor $^1/_{10}$ Raumtheil Glycerin

[1]) Arbeiten aus dem Kaiserlichen Gesundheits-Amt. Bd. IV. S. 109.
[2]) Ebenda S. 126.
[3]) Pharmazeut. Centralhalle 1881, Nr. 25; chem. Centralblatt 1881, S. 712.
[4]) Archiv für Pharmazie 1880. I. Hälfte. S. 232.

zu, und bringt, um den Geruch nach Amylalkohol auf längere Zeit hin zu erhalten, den benetzten Filtrirpapierstreifen in eine Glasröhre, welche er nach dem Verdampfen des Aethylalkohols verkorkt; auf diese Weise soll sich der Fuselgeruch wochenlang halten. Allen setzt zu 150 ccm des Branntweins 1 g festes Kali, dampft vorsichtig im Wasserbad auf 15 ccm ab, setzt Schwefelsäure zu und prüft den Geruch. Stein[1]) befeuchtet reines trockenes Chlorcalcium mit dem Branntwein und prüft nach einiger Zeit, ob ein Geruch nach Amylalkohol auftritt. Hierbei soll, wie es scheint, das Chlorcalcium den Aethylalkohol chemisch binden. Bolley[2]) schüttelt 50 ccm Branntwein mit 0,4 g Aetzkali bis zur völligen Lösung, läßt den Alkohol verdunsten, versetzt den Rückstand mit Schwefelsäure und prüft durch den Geruch.

Andere scheiden das Fuselöl aus dem Branntwein durch geeignete Lösungsmittel aus, verdunsten das Letztere und prüfen den Rückstand auf seinen Geruch. Otto[3]) schüttelt den Branntwein mit dem gleichen Raumtheil Aether, versetzt das Gemisch mit der gleichen Menge Wasser, hebt die obere ätherische Schicht ab, verdunstet den Aether und prüft den Rückstand. Betelli[4]), Uffelmann[5]) und Andere schütteln den Branntwein mit Chloroform, setzen bis zur Abscheidung des Chloroforms Wasser zu, heben die untere Chloroformschicht ab, lassen das Chloroform verdunsten und prüfen den Rückstand. Betelli verdünnt z. B. 5 ccm Branntwein mit 6 bis 7 Raumtheilen Wasser und schüttelt mit 15 bis 20 Tropfen Chloroform. Betelli und Bolley befeuchten ferner den Rückstand des Chloroform- bezw. Aetherauszuges mit Natriumacetat und Schwefelsäure; ein auftretender charakteristischer Geruch nach Amylacetat (Birnöl) soll die Anwesenheit von Amylalkohol im Branntwein anzeigen. Allen destillirt den Branntwein bei gelinder Wärme ab, schüttelt den Rückstand mit Aether aus, läßt letzteren freiwillig verdunsten und prüft den Rückstand auf seinen Geruch.

Die Eigenschaft des Amylalkohols, durch Oxydation in die mit einem so außerordentlich intensiven, charakteristischen Geruch begabte Baldriansäure überzugehen, ist ebenfalls zum Nachweis des Fuselöls benutzt worden. Wagner[6]) oxydirt den Chloroformrückstand mit Platinmohr, Otto und Marquardt[7]) mit Kaliumpermanganat und Schwefelsäure.

Die Geruchsprobe ist in der That zum Nachweis des Fuselöls in vielen Fällen sehr geeignet und sollte man es daher nie unterlassen, einen Branntwein vor der Untersuchung auf den Geruch zu prüfen. Hierbei verfährt man am Besten so, daß man ein großes Becherglas mit etwa 5 ccm des Branntweins ausspült und mehrmals in der Luft umherschwenkt; der Aethylalkohol verdunstet hierbei sehr rasch und der etwaige Fuselgeruch macht sich deutlich bemerkbar. Man kann auch den Branntwein mit Wasser bis auf 10 bis 15 Volumprozente verdünnen und dann mit dem Geruchsinn prüfen. Brauchbar ist auch die Methode von Marquardt; dieselbe

[1]) Bolley's Handbuch der chem.-technischen Untersuchung. S. 743.
[2]) Ebendaselbst.
[3]) Zeitschr. für analyt. Chemie VI. 275.
[4]) Berichte deutsch. chem. Gesellschaft, VIII. 72.
[5]) Archiv für Hygiene, 1886, IV. 232.
[6]) Gerhardt's Organische Chemie von Wagner, Bd. II. 782.
[7]) Berichte deutsch. chem. Gesellschaft, 1882, 1665.

wird in folgender Weise ausgeführt: Man verdünnt 30—40 ccm des Branntweins mit Wasser auf 12—15 Prozent, schüttelt stark mit 15 ccm gereinigten Chloralchloroforms, hebt das Chloroform ab, schüttelt dasselbe mit dem gleichen Raumtheil Wasser, um den von dem Chloroform beim Schütteln aufgenommenen Aethylalkohol zu entfernen, hebt die Chloroformschicht abermals ab und läßt das Chloroform vollständig abdunsten. Den Rückstand des Chloroformauszuges bringt man mit wenig Wasser in einen Reagircylinder, setzt einige Tropfen Schwefelsäure und soviel Kaliumpermanganatlösung hinzu, daß die Mischung nach 24 Stunden noch rothe Färbung zeigt, verkorkt das Gläschen und stellt dasselbe bei Seite. Verschwindet die rothe Farbe früher, so giebt man noch Kaliumpermanganat zu. Nach einander entsteht in dem Gläschen, sofern Amylalkohol vorhanden ist, der Geruch von Valeraldehyd, Baldriansäure-Amylester und zuletzt von Baldriansäure. Der Geruch der letzteren ist so intensiv, daß man noch 0,005 ccm Amylalkohol in dieser Weise auffinden kann.

Der Nachweis des Fuselöls durch den Geruch erweist sich indeß nur in beschränkter Weise anwendbar; enthält der Branntwein neben Fuselöl auch nur ganz geringe Mengen ätherischer Oele, so wird durch den überaus durchdringenden Geruch der letzteren der Geruch des Fuselöls vollkommen verdeckt; selbst der Baldriansäuregeruch wird bei Anwesenheit von größeren Mengen ätherischer Oele nicht mehr bemerkbar. Da die letzteren beim Schütteln des Branntweins mit Chloroform von letzterem mit Begierde aufgenommen werden, so kann man sie auf diese Weise nicht vom Fuselöl trennen. Zu ihrer Abscheidung aus Trinkbranntweinen giebt Hager[1]) zwei Methoden. Er setzt zu 50 ccm Alkohol von höchstens 60 Prozent 5 g Glycerin und destillirt unter bestimmten Vorsichtsmaßregeln aus dem Wasserbade ab. Den Destillationsrückstand, der aus Wasser, Fuselöl und ätherischem Oel bestehen soll, verdünnt er mit dem gleichen Volum Wasser und filtrirt durch ein genäßtes Filter; das ätherische Oel soll auf dem Filter zurückbleiben und im Filtrat das Fuselöl durch den Geruch nachgewiesen werden. Hager's zweite Methode zur Abscheidung der ätherischen Oele beruht auf der Thatsache, daß geschmolzenes Wachs oder Paraffin die ätherischen Oele aufnimmt und nach dem Erkalten mit denselben eine feste, starre Masse bildet; er glaubt dies Verhalten des Wachses sogar zur quantitativen Bestimmung von ätherischen Oelen benutzen zu können.

Neben den ätherischen Oelen kommen bei der Geruchprobe auch noch andere Substanzen in Betracht; dazu gehören die Aldehyde, vorzugsweise Acetaldehyd und Furfurol, und namentlich einige Fettsäureester. Daß in einzelnen Spiritusproben und Branntweinen solche Fettsäureester natürlich gebildet vorkommen, unterliegt nach diesseits gemachten Erfahrungen keinem Zweifel; ebenso sicher ist, daß man manchen Branntweinen zur Verdeckung des Fuselgeruchs und zur Verleihung eines angenehm aromatischen Geruchs Fettsäureester, namentlich Aethyl- und Amylacetat, zusetzt. Von vertrauenswürdiger Seite wurde dem Verfasser mitgetheilt, daß in einigen ausländischen Brennereien jedem Faß Rohspiritus eine bestimmte Menge Essigäther zur Verdeckung des Fuselgeruchs beigegeben wird. Die Anwesenheit derartiger Substanzen macht die Beurtheilung eines Branntweins nach dem Geruch völlig unmöglich.

---

[1]) Pharm. Centralhalle 1881, Nr. 25; chem. Centralblatt 1881, S. 712 ff.

Von den Methoden zum Nachweis des Fuselöls, welche auf Farbenreaktionen beruhen, wird diejenige mit konzentrirter Schwefelsäure am meisten angewandt. Dieselbe ist auf der angeblichen Beobachtung begründet, daß reiner Aethylalkohol beim Kochen mit konzentrirter Schwefelsäure keine Farbenerscheinung giebt, während fuselhaltiger Branntwein sich gelb bis braun färben soll. So viele Anhänger diese Methode früher hatte, so viele Gegner hat sie nach eingehenderem Studium der einschlägigen Verhältnisse gefunden. Dumas hat dieselbe noch 1878 zum Nachweis des Fuselöls empfohlen; von Savalle wurde sie in Frankreich, von Stenberg in Schweden eingeführt. Derselben Methode bedienten sich Wagner,[1]) Bär[2]) und in neuester Zeit F. L. Ekman[3]) zu gleichem Zweck. Ihre Unzuverlässigkeit ist namentlich von Stutzer und Reitmair[4]) auf Grund vieler Versuche nachgewiesen und von anderer Seite bestätigt worden, so daß man in Deutschland zur Zeit nicht mehr auf sie zurückgreift.

Allerdings beruht eine der von der spanischen Regierung angeordneten Methoden zur Prüfung des importirten Spiritus auf Verunreinigungen auf diesem Verfahren. Man bringt nach der amtlichen Vorschrift 2 ccm des zu untersuchenden Spiritus in einen Reagirzylinder und läßt an der Wand desselben 2 ccm Schwefelsäure von 66° herabfließen; wird mit der genügenden Sorgfalt gearbeitet, so erhält man zwei scharfe Schichten: eine untere Schwefelsäure- und eine obere Alkoholschicht. Bildet sich nach einigen Minuten an der Berührungsstelle der Schichten eine gefärbte Zone und ist die ganze Flüssigkeit nach dem Umschütteln und nach viertelstündigem Stehen gefärbt, so ist der Spiritus zu beanstanden.

Eigene Versuche in Bezug auf diese Methode ergaben folgendes: Ein Spiritus mit Amylalkohol verfällt erst dann der Beanstandung, wenn er davon 15 Vol.-pCt. enthält, desgleichen ein solcher mit 10 Vol.-pCt. Normalbutylalkohol; die übrigen höheren Alkohole gaben selbst im reinen Zustande keine Reaktion, welche zur Verwerfung der Probe führen könnte. Dagegen geben die ätherischen Oele und die Aldehyde in den geringsten Mengen sehr starke Reaktionen; so würde z. B. ein Gehalt von 0,01 Vol.-pCt. Acetaldehyd, 0,001 Vol.-pCt. Furfurol und von 0,0001 Vol.-pCt. und noch weniger der meisten ätherischen Oele, ferner ein Gehalt von 0,005 g Rohrzucker und 0,05 g Traubenzucker im Liter zur Beanstandung genügen. Ein reiner Alkohol, in dem einen Tag bei gewöhnlicher Temperatur trockenes Buchenholz gelegen hatte, gab eine braune Zone und ein rothbraunes Gemisch; selbst als 1 Raumtheil dieses Alkohols in 100 Theilen reinen Alkohols gelöst wurden, zeigte sich eine schwach braune Zone und ein gelbliches Gemisch. Noch stärker tritt die Reaktion bei Verwendung von trockenem Eichenholz hervor; 1 ccm dieses Spiritus würde noch, in fünf Litern reinen Alkohols gelöst, zur Beanstandung führen.

Nach einer zweiten in Spanien vorgeschriebenen Methode versetzt man 4 ccm Spiritus mit 4 ccm Kalilauge (1 Theil Kaliumhydrat in 3 Theilen Wasser gelöst) und schüttelt um; ist nach viertelstündigem Stehen in durchfallendem Licht eine Färbung

---

[1]) Gerhardt's organische Chemie von Wagner, Bd. II. S. 782.

[2]) Die Verunreinigung des Trinkbranntweins, insbesondere in hygienischer Beziehung. Bonn 1885 bei Strauß.

[3]) Chemiker-Zeitung 1888, Bd. XII. S. 564.

[4]) Centralblatt für allgemeine Gesundheitspflege, Ergänzungshefte Bd. II, Heft 3, S. 191.

zu beobachten, so ist der Spiritus zu beanstanden. Eine nur im reflektirten Licht bemerkbare Färbung führt nicht zur Verwerfung des Spiritus.

Bei der Prüfung dieser Methode ergab sich, daß von allen untersuchten Substanzen nur Furfurol in kleinen Mengen (0,1 Volumprozenten) die Farbenreaktion hervorruft. Selbst der Acetaldehyd giebt erst bei 2 Volumprozenten eine erheblichere Färbung. Indeß auch hier bewirken die dem Buchenholz und besonders dem Eichenholz durch den Spiritus entzogenen Bestandtheile mit der Kalilauge eine beträchtliche Farbenreaktion und können somit zur Beanstandung führen. Die höheren Alkohole werden durch die Kalilauge nicht verändert, die ätherischen Oele wirken erst bei der Anwesenheit größerer Mengen (etwa 3 Vol.-pCt.)

Bang[1]) setzt unter stetem Umschütteln zu 100 ccm des zu prüfenden Spiritus so lange Petroläther, bis sich letzterer nicht mehr sofort löst, fügt zur Abscheidung des Petroläthers das 5- bis 6fache Volum Wasser zu und hebt die oben schwimmende Petrolätherschicht, welche alles Fuselöl aufgenommen haben soll, ab. Nach Zusatz von einigen Kubikzentimetern Schwefelsäure von 66 pCt. und Umschütteln entstehen zwei Schichten, eine obere von Petroläther und eine untere von Schwefelsäure; ist letztere gelb gefärbt, so soll in dem Spiritus Butylalkohol, ist sie braun, so soll Amylalkohol darin vorhanden sein.

Das Bang'sche Verfahren zum Nachweis des Fuselöls ist, wie man sieht, dem von diesem in Gemeinschaft mit Ruffin patentirten Entfuselungsverfahren genau nachgebildet. Während aber das Entfuselungsverfahren im Prinzip Beifall verdient, ist der Nachweis des Fuselöls nach dieser Methode kein zutreffender. Denn die Substanzen, welche, ohne Fuselöl zu sein, mit Schwefelsäure starke Reaktion geben, gehen ebenfalls in den Petroläther und bewirken nachher die für das Fuselöl allein in Anspruch genommene Reaktion. An Stelle des Petroläthers kann man auch andere, das Fuselöl aufnehmende Mittel, z. B. Chloroform anwenden, welche aber auch alle an dem Uebelstand leiden, daß sie nicht allein das Fuselöl aufnehmen. Das Chloroform hat vor dem Petroläther den Vorzug, daß es für sich mit Schwefelsäure keine Farbenreaktion giebt, während sich der Petroläther mit Schwefelsäure häufig schon allein gelb bis braun färbt. Um letzteren für diese Versuche vorzubereiten, muß er so lange mit konzentrirter Schwefelsäure geschüttelt werden, bis er sich mit derselben nicht mehr färbt. Grandeau hat die Bang'sche Methode geprüft und dieselbe mit der Geruchprobe in Uebereinstimmung gefunden. Nach den diesseitigen Erfahrungen ist sie zum Nachweis des Fuselöls in Trinkbranntweinen nicht brauchbar.

L. Godefroy[2]) bringt zu 6 ccm des Spiritus einen Tropfen reines Benzol, sowie 6 ccm Schwefelsäure und schüttelt um; bei Anwesenheit von Vorlaufprodukten soll durch Bildung stark gefärbter Sulfoverbindungen alsbald eine braune bis schwarze Färbung entstehen. Sind keine aldehydartigen Stoffe vorhanden, so soll die Flüssigkeit farblos bleiben; entsteht nun beim Kochen eine braune, im reflektirten Licht grün erscheinende Färbung, so soll die Anwesenheit höherer Alkohole dargethan sein. Gode-

[1]) L'alcool, la santé publique et le budget, par L. Grandeau. Paris 1888. Librairie du Temps.

[2]) Comptes rendus 1888, Bd. 106, S. 1018.

froy will mit seiner Methode noch 0,0001 pCt. Aldehyd und 0,0001 pCt. Fuselöl und beide sogar nebeneinander nachweisen. Bei der Prüfung dieses Verfahrens durch X. Rocques[1]) hat dieser gefunden, daß mit unreinem, käuflichem, nicht mit reinem Benzol die Reaktion auf Aldehyde zwar verschärft wird, daß aber das Benzol auf den Nachweis des Fuselöls keinen Einfluß hat und die Schwefelsäurereaktion gar nicht verschärft. Zu der gänzlichen Verwerfung der Godefroy'schen Methode, sowie aller Verfahren, bei denen konzentrirte Schwefelsäure in Anwendung kommt, gelangt W. Windisch[2]). Seine Versuche speziell über die Godefroy'sche Methode ergaben, daß die starken Färbungen nur durch Aldehyde hervorgerufen werden, sowie daß die Färbung der Nachlaufprodukte ihren Grund ebenfalls in der Anwesenheit eines Aldehyds, des Furfurols, hat. Eine 0,2prozentige wässerige Lösung von Amylalkohol ergab nach W. Windisch keine stärkere Reaktion, als sie durch Kochen von Wasser mit einem Tropfen Benzol und Schwefelsäure entstand; garantirt reiner Feinsprit, der keinen Aldehyd enthielt, ergab nach dem Godefroy'schen Verfahren eine gelbbraune Färbung.

Die beschriebenen Versuche und eine größere Anzahl eigener erweckten in dem Verfasser dieser Arbeit die Ueberzeugung, daß die Methode von Godefroy zum Nachweis des Fuselöls nicht geeignet ist.

Jorissen[3]) hatte schon früher zum Nachweis des Fuselöls einen Zusatz von Anilin und Salzsäure zum Branntwein vorgeschlagen; das Auftreten einer rothen Färbung sollte die Anwesenheit von Amylalkohol anzeigen. K. Förster[4]) wies indeß nach, daß diese Reaktion nicht durch Amylalkohol, sondern durch Furfurol, den Aldehyd der Brenzschleimsäure hervorgerufen wird, der sehr häufig bei der Gährung entsteht und in geringer Menge im rohen Fuselöl enthalten ist. Da nach der Erfahrung Vieler nur selten ein rohes Fuselöl ohne Furfurol angetroffen wird, glaubte man dennoch aus dem Eintreten der Furfurolreaktion einen Schluß auf die Anwesenheit von Fuselöl ziehen zu können. Dieser Ansicht trat zuerst Stutzer entgegen, und eigene Versuche bestätigen die Unhaltbarkeit derselben. Denn obwohl fuselfreie Branntweine nur selten geringe Furfurolreaktion zeigten, gaben doch andere trotz starken Fuselgehalts keine Reaktion mit Anilin und Salzsäure. Anilin und Salzsäure sind demnach zwar ein gutes Reagens auf Furfurol, eignen sich aber nicht für den Nachweis des Fuselöls.

Böttger[5]) hält eine verdünnte Lösung von Kaliumpermanganat für ein gutes Reagens auf Fuselöl, da der Amylalkohol rasch durch dieselbe unter Entfärbung oxydirt werde. Nach diesseitigem Versuche wird die Kaliumpermanganatlösung sofort entfärbt beim Zusatz von Propylalkohol, Isopropylalkohol, Acetaldehyd, Paraldehyd, Furfurol und von mehreren ätherischen Oelen; die Entfärbung tritt nach einmaligem schwachem Umschütteln ein bei Zusatz von Normalbutylalkohol, Acetal und von einzelnen ätherischen Oelen; die rothe Farbe verschwindet nach kräftigem, anhaltendem Schütteln bei Zusatz von Amylalkohol, Isobutylalkohol und erst allmählich der Reihe nach bei Zusatz von Aethylalkohol, Tertiärbutylalkohol und Sekundärbutylalkohol. Aethyl- und Amylacetat

[1]) Comptes rendus 1888, Bd. 106, S. 1296.
[2]) Zeitschrift für Spiritusindustrie 1888, Bd. XI, S. 145.
[3]) Bull. Acad. Belge, Bd. 70, S. 108; Berichte deutsch. chem. Gesellschaft 1880, Bd. XIII, S. 2439.
[4]) Berichte deutsch. chem. Gesellschaft 1882, Bd. XV, S. 238.
[5]) Bolley's Handbuch der chem.-technischen Untersuchung, S. 743.

oxydirten sich überhaupt nicht mit verdünnter Kaliumpermanganatlösung. Die Entfärbung der rothen Lösung geschah unter Braunsteinabscheidung; nur bei den Aldehyden (Acetaldehyd, Paraldehyd, Furfurol) und bei dem Acetal entstand eine klare Lösung, welche bei Furfurol gelb gefärbt, bei den übrigen vollkommen wasserhell war. Somit kann auch Kaliumpermanganat nicht zum Nachweis des Fuselöls dienen.

Bouvier[1]) und Flügge[2]) empfehlen, den zu prüfenden Branntwein mit einem Stückchen Jodkalium zu schütteln; bei Anwesenheit von Amylalkohol soll eine gelbe Färbung eintreten.

Bei der diesseitigen Kontrole dieses Vorschlags ergab sich Folgendes:

Die Flüssigkeit blieb farblos bei Anwesenheit von Amylalkohol, Tertiärbutylalkohol, Aethylalkohol, Aethylacetat, Amylacetat und Anisöl. Die Flüssigkeit war zunächst farblos, wurde aber nach einiger Zeit gelblich bei Normal- und Sekundärbutylalkohol; bei Wachholderbeeröl bedeckte sich das Jodkalium allmählich mit einer gelben Schicht. Grüngelb wurden durch Jodkalium gefärbt: Isobutylalkohol, Normal- und Isopropylalkohol, Pfefferminzöl und Fenchelöl. Aldehyd und Acetal wurden sofort tief grüngelb, nachher braunroth, Kümmelöl, Citronenöl und Pomeranzenöl sofort rothbraun, Paraldehyd dunkelrothbraun, in dicker Schicht schwarz. Demnach giebt Amylalkohol gar keine Färbung mit Jodkalium, so daß die Grundlage der Methode eine unrichtige ist.

Mehrere Methoden zum Nachweis des Fuselöls sind von Uffelmann[3]) in Vorschlag gebracht worden. Derselbe zieht das Fuselöl mit Aether oder Chloroform aus dem Branntwein aus, verdunstet das Lösungsmittel bei gewöhnlicher Temperatur und prüft den Rückstand zunächst mit dem Geruchsinn, dann bringt er denselben mit weißem Papier in Berührung, auf welchem Amylalkohol einen allmählich verschwindenden Oelfleck giebt; ätherische Oele thun letzteres indeß genau in derselben Weise. Auch das Spektroskop hat Uffelmann[4]) zum Nachweis des Fuselöls in Vorschlag gebracht. Man soll den ausgezogenen Fuselrückstand oder auch den Branntwein direkt mit reiner konzentrirter Schwefelsäure versetzen und erwärmen, bis die Flüssigkeit goldgelb geworden ist; diese goldgelbe Lösung soll ein charakteristisches Absorptionsspektrum geben. Ist Furfurol vorhanden, so wird das Spektrum schon verwickelter; bei Anwesenheit ätherischer Oele will Uffelmann selbst kaum noch einen Schluß aus dem spektroskopischen Bild auf die Gegenwart von Amylalkohol gezogen sehen. Die diesseitigen Erfahrungen mit dem beschriebenen spektroskopischen Verfahren waren nicht derart, daß man sie zum Nachweis des Fuselöls empfehlen könnte. Selbst das Absorptionsspektrum, welches reiner Amylalkohol nach der Behandlung mit konzentrirter Schwefelsäure gab, ließ an Schärfe und Deutlichkeit viel zu wünschen übrig. Im Allgemeinen wurden die Spektralfarben von der violetten Seite her immer weiter ausgelöscht, je dunkler die Farbe des Gemisches war; auch bei der Untersuchung der goldgelb gewordenen Flüssigkeit war ein charakteristisches Absorptionsspektrum nicht zu beobachten. Zwei Gemische von Schwefelsäure und Amylalkohol einerseits, und Schwefelsäure und Zucker andererseits, welche durch Erwärmen

[1]) Zeitschrift für analytische Chemie, Bd. XI, S. 342.
[2]) Flügge's Handbuch der hygienischen Untersuchungsmethoden.
[3]) Archiv f. Hygiene 1886, Bd. IV. S. 229.
[4]) Archiv f. Hygiene 1883, Bd. I. S. 445 und Bd. IV. S. 235.

den gleichen goldgelben Farbenton erhalten hatten, waren spektroskopisch nicht von einander zu unterscheiden; in beiden Bildern war die rechte Seite des Spektrums absorbirt. Daß bei der Gegenwart anderer Substanzen, welche mit Schwefelsäure Farbenerscheinungen hervorrufen, eine Erkennung des Fuselöls mit Hilfe des Spektroskops nicht möglich ist, ergiebt sich aus dem Gesagten von selbst.

Nach einem anderen Vorschlag versetzt Uffelmann den Verdunstungsrückstand des Branntweinextraktes mit m-Phenylendiaminchlorhydrat; eine auftretende Gelbfärbung soll Fuselöl anzeigen. Uffelmann giebt indeß selbst an, daß diese Reaktion nicht durch Amylalkohol, sondern durch Furfurol hervorgerufen wird. Inzwischen hat sich herausgestellt, daß das m-Phenylendiaminchlorhydrat auch mit anderen Aldehyden diese gelbe Farbenreaktion giebt. Insbesondere hat W. Windisch[1]) diese Erscheinung zum Nachweis von Aldehyd im Spiritus zuerst angegeben und empfohlen, und erscheint dieselbe nach diesseitigen Erfahrungen als sehr brauchbar; zum Nachweis des Fuselöls läßt sie sich aber aus dem angeführten Grunde ebenso wenig wie die Jorissen'sche Furfurolreaktion mit Anilin und Salzsäure verwenden.

Die Bromprobe von Uffelmann will die Thatsache, daß Amylalkohol Bromdämpfe aufzunehmen und, wie man an der Gelbfärbung erkennt, längere Zeit festzuhalten vermag, analytisch zum Fuselölnachweis verwerthen. Man soll zu dem Verdunstungsrückstand einige Tropfen Wasser setzen, sodaß die Tropfen des Rückstandes auf letzterem schwimmen und mit einem an einem Glasstab hängenden Tropfen Brom dicht über die Flüssigkeit hin fahren. Besteht der Rückstand aus Amylalkohol, so färben sich die Tropfen gelb, während das Wasser sich fast gar nicht färbt, und die Gelbfärbung besteht längere Zeit. Nach diesseitigen Versuchen ergab sich, daß sich Amylalkohol thatsächlich bei derartiger Behandlung gelb färbt und etwa $1^1/_2$ Stunden gelb bleibt; aber auch andere hier in Betracht zu ziehende Substanzen verhalten sich ähnlich. Rohes Fuselöl, Amylacetat und Cassiaöl waren nach zwei Stunden noch gelb, letzteres wurde allmählich sogar braunschwarz. Die Gelbfärbung verschwand bei Cognacöl nach $1^1/_2$ Stunden, bei Isobutylalkohol und Pomeranzenschalenöl nach 1 Stunde, bei Propylalkohol nach $^3/_4$ Stunden, bei Isopropylalkohol, Paraldehyd und Acetal nach $^1/_2$ Stunde, bei Aldehyd, Aethylacetat und Citronenöl nach 7 Minuten; Aethylalkohol färbte sich nur im ersten Augenblick schwach gelb, verlor aber die Farbe sofort wieder. Von den übrigen ätherischen Oelen wurde Pfefferminzöl bläulichroth gefärbt und behielt diese Farbe; Kümmelöl, Anisöl, Fenchelöl wurden durch Brom nicht verändert, Wachholderbeeröl stieß dabei weiße Dämpfe aus.

Bemerkenswerth erscheint noch eine andere Beobachtung: sind nämlich neben dem Amylalkohol noch ätherische Oele in dem Rückstand des Branntweinauszuges, so verhindern diese, daß der Amylalkohol die Bromdämpfe absorbirt. Dieser Umstand macht die Methode für viele, und zwar für die schwierigsten Fälle unbrauchbar; denn wenn keine ätherischen Oele vorhanden sind, ist meistens der Geruch des Fuselöls allein schon entscheidend.

---

[1]) Zeitschr. f. Spiritusindustrie 1886. IX. S. 519.

Am meisten Werth legt Uffelmann seiner Methode mit frisch bereiteter, grün gefärbter Methylviolettlösung bei. Zur Darstellung der Reagensflüssigkeit löst er 1 Theil Methylviolett in 100 Theilen Wasser und setzt soviel zweiprocentige Salzsäure zu, bis die Lösung deutlich grün wird. Amylalkohol hat die Eigenschaft, aus der frisch bereiteten, mit Säuren grün gefärbten Methylviolettlösung den Farbstoff in seiner natürlichen Farbe, also violett, auszuziehen. Läßt man daher zu dem Verdunstungsrückstand des Chloroformauszuges etwa die vierfache Menge dieser Lösung in einer Porzellanschale zufließen, so entstehen bei Anwesenheit von Amylalkohol violette Tröpfchen, welche auf der grünen Flüssigkeit schwimmen.

Bei der diesseitigen Prüfung dieser Methode ergab sich, daß die Reaktion bei Amylalkohol und rohem Fuselöl sehr schön eintrat. Beim Zusatz der vierfachen Menge der Farbstofflösung zu dem Amylalkoholrückstand lagerte sich zuerst die Farblösung in die Mitte, während der Amylalkohol einen violetten Rand um dieselbe bildete; beim Vermischen entstanden die charakteristischen, deutlich violetten Tröpfchen, welche auf der grünen Lösung schwammen. Als derselbe Versuch im Reagirglas gemacht wurde, entstand an der Oberfläche eine dünne violette Schicht, während die übrige Flüssigkeit grün war. Mit Normal- und Isobutylalkohol tritt die Reaktion in derselben Weise ein, nur sind die Tröpfchen mehr blau als violett. Furfurol, Cassiaöl und Nitrobenzol verhalten sich indeß ganz wie Amylalkohol; im Reagirglas befinden sich bei diesen Substanzen die violetten Tröpfchen am Boden und beim Furfurol werden sie bald ganz dunkel, fast schwarz.

Aethylacetat, Pfefferminzöl und Kümmelöl bilden nach mehrfachem kräftigem Schütteln und nach längerem Stehen deutlich violette Tröpfchen, während unter denselben Umständen bei Anisöl, Citronenöl, Pomeranzenschalenöl, Fenchelöl und Wachholderbeeröl die Tröpfchen zuerst hellblau, allmählich aber tief dunkelblau werden. Bei Anwesenheit von Secundärbutylalkohol, Tertiärbutylalkohol, Propylalkohol, Isopropylalkohol und Aldehyd, mischte sich die Farblösung mit den Substanzen unter Bildung einer tiefblauen Lösung. Immerhin kann der Methode nach diesen Resultaten ein gewisser Werth nicht abgesprochen werden.

Wie man sieht, bewähren sich von den besprochenen Methoden zum Nachweis des Fuselöls nur wenige als einigermaßen genügend. Am besten macht man zunächst die Geruchsprobe, entweder nach dem Verdünnen des Branntweins mit Wasser auf etwa 10 bis 15 pCt. oder durch Ausspülen eines großen Becherglases mit 5 ccm Branntwein und Umschwenken des Glases. Darauf extrahirt man den Branntwein genau nach der bei der Marquardt'schen Methode angegebenen Weise mit Chloroform, prüft den Verdunstungsrückstand des Chloroforms abermals auf seinen Geruch und oxydirt ihn nach Marquardt mit Kaliumpermanganat und Schwefelsäure. Sind keine oder nicht allzugroße Mengen ätherischer Oele vorhanden, so ist der charakteristische Geruch der Baldriansäure ein untrügliches Zeichen der Anwesenheit von Amylalkohol. Mit einem anderen Chloroform-Extraktionsrückstand empfiehlt sich dann mitunter noch die Methylviolettprobe von Uffelmann, namentlich wenn durch die Anwesenheit ätherischer Oele die Geruchprobe ohne Resultat bleibt. Da man meist in den zu untersuchenden Branntweinen bezw. Spiritusproben eine quantitative Fuselölbestimmung nach der Röse'schen Methode

macht, so kann man gleich die Chloroformschicht aus der Schüttelbürette, welche alles Fuselöl enthält, zu diesen Proben benutzen. Zu dem Zwecke trennt man sie von der überstehenden Alkoholschicht, schüttelt die Fuselöl-Chloroformlösung mit Wasser, um den darin enthaltenen Aethylalkohol zu entfernen, und läßt das Chloroform verdunsten; die Verdunstung geht sehr rasch vor sich, wenn man einen ganz schwachen Luftstrom in der Kälte über das Chloroform streichen läßt.

Methoden zur quantitativen Bestimmung des Fuselöls.

Von den Methoden zur quantitativen Bestimmung des Fuselöls in Trinkbranntweinen sind die drei wichtigsten, die Röse'sche und die capillarimetrische und stalagmometrische von Traube, schon früher in den Arbeiten aus dem Kaiserlichen Gesundheitsamt ausführlich erörtert.

Von anderen Verfahren seien folgende erwähnt: Uffelmann[1]) extrahirt 250 ccm des Branntweins dreimal mit Aether, vereinigt die ätherischen Extrakte und läßt den Aether in einem Glasgefäß verdunsten. Zu dem Rückstand setzt er das dreifache Volum Wasser, auf dem die etwaigen Fuselöltröpfchen schwimmen, bringt das ganze in eine enge, in 1/10 ccm getheilte Glasröhre und liest das Volum der oben schwimmenden Fuselölschicht ab. Selbst wenn der Rückstand nur aus Amylalkohol besteht, was durchaus nicht immer der Fall ist, erlaubt diese Methode nur eine ungefähre Schätzung des Fuselgehalts. Mehr will Uffelmann mit dieser Methode auch nicht erreichen. Auch die Methylviolettprobe hat Uffelmann zur annähernden quantitativen Bestimmung des Fuselöls ausgearbeitet, indessen würde es zu weit führen, die Einzelheiten des Verfahrens hier zu besprechen und möge bezüglich derselben auf das Original verwiesen werden.

Hager[2]) scheidet ebenfalls das Fuselöl als solches ab und wägt dasselbe. Er destillirt zu dem Zwecke den Aethylalkohol auf dem Wasserbad unter besonderen Vorsichtsmaßregeln ab, welche das Zurückhalten des Fuselöls im Destillationsrückstand bezwecken. Dieselben beziehen sich namentlich auf die Raumverhältnisse des Destillationskolbens und -Rohres und des in das Wasser eingetauchten Theiles des Kolbens, welche alle genau angegeben sind. Bei Einhaltung aller dieser Kautelen soll das Fuselöl vollständig im Rückstand bleiben; auch Kalilauge soll das Fuselöl energisch zurückhalten. Ist der Gehalt des Branntweins an Fuselöl nur gering, so wird davon ein Liter in Arbeit genommen. Der Rückstand der Destillation wird mit Aether ausgeschüttelt, und der Aether aus einem tarirten Kolben abdestillirt, wobei die Temperatur zuletzt auf 60° C steigen kann. Der Rückstand des ätherischen Auszuges soll nur aus Fuselöl bestehen und direkt gewogen werden. Sind in dem Branntwein ätherische Oele, so müssen diese auf eine der früher beschriebenen Methoden zuerst entfernt werden. Diese Methode giebt nach diesseitigen Erfahrungen keine genauen Resultate.

Otto hat vorgeschlagen, den Branntwein mit Aether zu extrahiren, den Aether zu verdunsten, den Rückstand, der aus Fuselöl besteht, zu oxydiren und die entstandene

[1]) Archiv f. Hygiene 1886. Bd. IV. S. 339.
[2]) Pharm. Centralhalle 1881 Nr. 25; chem. Centralblatt 1881. S. 712.

Baldriansäure zu bestimmen. Krauch[1]) erhielt bei der Prüfung dieser Methode stets nur Essigsäure, aber keine Baldriansäure.

Savalle hat zur quantitativen Bestimmung des Fuselöls einen Apparat, das Diaphanometer, zusammengestellt, dessen Haupttheil in der neueren Ausstattung aus 5 rechteckigen Glaslamellen, den „Typen" besteht; dieselben sind aus einem und demselben gelb-braunen Glasfluß hergestellt und zeigen in Folge verschiedener Dicke eine verschiedene Farbenintensität, die von braun bis hellgelb abgetönt ist[2]). Außerdem ist dem Savalle'schen Apparat beigegeben ein kleiner Maaßcylinder für 5, $7^1/_2$ und 10 ccm, ein Kochkölbchen, ein Reagirglashalter, eine Spiritusflamme, eine Flasche mit dem „réactif", das aus konzentrirter Schwefelsäure besteht, und acht viereckige Fläschchen.

Zur Ausführung der Methode bringt man 10 ccm des zu untersuchenden Spiritus in das Kochkölbchen, fügt 10 ccm Schwefelsäure hinzu, kocht einmal auf, bringt das Reaktionsgemisch in eins der leeren Fläschchen und vergleicht den Farbenton desselben mit dem der Typen. Bei Feinspriten wendet man, um die Temperatur des kochenden Gemisches zu erhöhen, nur $7^1/_2$ ccm an.

Die Unbrauchbarkeit der Methode ist bereits bei Besprechung der qualitativen Fuselölprobe mit Schwefelsäure dargethan und in neuerer Zeit von allen Seiten bestätigt worden. Verfasser hat im Laufe der Zeit Hunderte von Branntweinen, Spiritusproben und künstlichen Gemischen nach der Methode Savalle geprüft und absolut unbrauchbare Resultate erzielt. Geringe Mengen Amylalkohol gaben gar keine Färbung mit Schwefelsäure, andere unwesentliche Stoffe dagegen sehr starke. In vielen Fällen war der Farbenton des Reaktionsgemisches ganz verschieden von demjenigen der Savalle'schen Typen, so daß man beide gar nicht vergleichen konnte.

Uebrigens scheint es fraglich, ob die Verwendung des Savalle'schen Diaphanometers zur Untersuchung von Trinkbranntweinen eine von seinem Urheber gewollte ist; aus der dem Apparat beigegebenen Beschreibung kann man vielmehr ersehen, daß derselbe nur zur Untersuchung von Spiritus dienen soll. Unter diesem Gesichtspunkt stellt sich die Beurtheilung der Methode etwas günstiger dar. Im Spiritus sind im Allgemeinen bei der Untersuchung nur solche Produkte zu berücksichtigen, welche bei der Gährung entstehen; also im Vorlauf wesentlich Aldehyd und Acetal, im Nachlauf wesentlich Propylalkohol, Isobutylalkohol, Amylalkohol und Furfurol. Zusätze von ätherischen Oelen u. s. w. kommen hier nicht in Betracht. Diese Gährungsprodukte geben, vielleicht mit Ausnahme des chemisch reinen Normal-Propylalkohols, beim Kochen mit Schwefelsäure mehr oder weniger starke Farbenreaktionen. Die Prüfung von Spiritus mit Schwefelsäure kann daher wohl ein gewisses Urtheil bezüglich der Reinheit desselben im Allgemeinen zulassen; entsteht keine Farbenreaktion, so kann man den Spiritus als rein oder in nicht hohem Maße verunreinigt ansehen, tritt eine Farbenreaktion ein, so ist er

[1]) Repert. analyt. Chem. 1881, S. 374; Archiv der Pharm. 1882, 1. Hälfte S. 121.

[2]) In den ersten Savalle'schen Apparaten waren statt der Glastypen zehn viereckige Fläschchen beigegeben; dieselben enthielten Reaktionsgemische, welche nach der Savalle'schen Methode erhalten waren, und zwar war der ersten Flasche $^1/_{10000}$, der zweiten $^2/_{10000}$ und so fort, also der zehnten Flasche $^{10}/_{10000}$ „Verunreinigung" zugesetzt worden. Der Inhalt der verschlossenen Fläschchen zeigte eine nach oben immer gesättigter werdende braune Farbe. Um die Flüssigkeiten, welche im Laufe der Zeit ihre Farben ändern, zu umgehen, hat Savalle später die Glastypen anfertigen lassen.

unter allen Umständen verunreinigt, d. h. er besteht nicht aus reinem Alkohol und Wasser. Hindernd könnte hierbei nur ein aus dem Fasse etwa extrahirter Stoff in den Weg treten, da, wie im qualitativen Theil des Näheren gezeigt wurde, derartige Extraktivstoffe mit Schwefelsäure starke Farbenreaktion geben. Eine vorhergehende Destillation ist daher unter allen Umständen erforderlich; überhaupt empfiehlt es sich immer, jede zur Prüfung vorliegende spirituöse Flüssigkeit, sei es Branntwein oder Spiritus, vor der Untersuchung zu destilliren, da die bei der Destillation zurückbleibenden Stoffe bei allen Methoden Unannehmlichkeiten mit sich bringen können. Allerdings ist es mit Schwefelsäure weder möglich, die Art, noch die Quantität der Verunreinigungen des Spiritus zu erkennen. Auch durch fraktionirtes Auffangen des Destillates läßt sich hier nicht viel erreichen, da, wie aus Versuchen von Duclaux hervorgeht, schon in den ersten überdestillirten Antheilen ein Theil des etwa vorhandenen Fuselöls enthalten ist.

Ganz anders liegen die Verhältnisse bei Trinkbranntweinen. Hier hat man es nicht mehr mit dem Naturprodukt, sondern vielfach mit einem Kunstprodukt zu thun, das alle möglichen Zusätze, vor Allem ätherische Oele, Zucker u. dgl. erhalten haben kann. Viele Branntweine sind auch gefärbt, zumeist wohl mit Zuckerkouleur. Hier kann auch vorhergehende Destillation nicht nützen, da die ätherischen Oele mit überdestilliren. Viele ätherische Oele geben aber nicht nur hundertmal, sondern tausendmal stärkere Farbenreaktionen mit Schwefelsäure, als Amylalkohol. Für die Trinkbranntweine ist demnach die Verwendung von Schwefelsäure als Reagens auf Fuselöl nicht anwendbar.

Wenn somit dargethan ist, daß die Schwefelsäurereaktion bei der Beurtheilung von Spiritus einen gewissen qualitativen Anhaltspunkt geben kann, so ist doch das Savalle'sche Diaphanometer zu verwerfen; denn mit demselben soll die Quantität der Verunreinigung bestimmt werden, was unmöglich ist, weil die verschiedenen Verunreinigungen des Spiritus eine verschiedene Farbenintensität und einen verschiedenen Farbenton zeigen. Der Preis des Apparats (150 Franken), für den man im Wesentlichen nur die Glastypen erhält, — denn die anderen Gegenstände sind in jedem Laboratorium vorräthig —, ist zudem ein sehr hoher, so daß sich die Beschaffung desselben nicht empfiehlt.

In neuester Zeit hat F. L. Ekman[1]) in Stockholm in einer 130 Seiten starken Schrift die Zusammensetzung des Fuselöls und dessen quantitative Bestimmung behandelt. Nach den in der Litteratur sich vorfindenden deutschen Auszügen[2]) bestimmte er den Fuselgehalt der Branntweine kolorimetrisch mit Schwefelsäure; die Typen bestanden aus mit Salzsäure versetzten Lösungen von Kobaltchlorid für roth, Eisenchlorid für gelb und Kupferchlorid für blau. Ekman verkennt die Unzulänglichkeit der Methode nicht und erwähnt seine Beobachtungen, nach welchen das spezifische Gewicht der Schwefelsäure, der Gehalt an Acetaldehyd, an unorganischen und Extraktivstoffen von Einfluß auf die Reaktion ist. Er destillirt den Branntwein und versetzt das Destillat in der Kälte mit Schwefelsäure. Bemerkenswerth ist seine Beobachtung, daß geringe Mengen Aldehyd, welche allein mit Schwefelsäure keine Reaktion mehr geben, die Färbung des

[1]) F. L. Ekman: Om Bränvinsfinkelolja och dess quantitativa Bestämning. Stockholm 1887.
[2]) Chem. Ztg. 1888. XII. S. 564; Zeitschr. f. Spiritusindustrie 1888. Bd. XI. Nr. 19. S. 145.

Amylalkohols ganz beträchtlich zu erhöhen im Stande sind. Was Ekman mit dem blauen Typus bezweckt, ist aus den Referaten nicht ersichtlich; gelbe, braune, rothe und dunkelolivengrüne, ja schwarze Reaktionen treten häufig ein, aber niemals eine blaue.

Die zweite Methode zur quantitativen Bestimmung des Fuselöls, welche hier eine eingehendere Besprechung finden möge, ist diejenige von Margardt[1]).

Das Prinzip derselben, welches sich als eine Modifikation des Otto'schen darstellt, beruht auf der Extraktion des Fuselöls aus dem Branntwein mittels Chloroform, Oxydation des Amylalkohols in der Chloroformlösung zu Baldriansäure und Bestimmung der letzteren in der Form ihres Bariumsalzes.

Zur Ausführung verdünnt man 150 g des zu untersuchenden Branntweins auf einen Alkoholgehalt von 12—15 Gewichtsprozenten und schüttelt den verdünnten Branntwein mit 50 ccm gereinigten Chloralchloroformes ¼ Stunde tüchtig aus. Das Chloroform wird abgetrennt und dieselbe Operation noch zweimal mit je 50 ccm gereinigten Chloroforms wiederholt. Die vereinigten Chloroformauszüge, welche zusammen 150 ccm ausmachen, enthalten nun sämmtliches Fuselöl des Branntweins und eine gewisse Menge Aethylalkohol. Zur Entfernung des letzteren wird der ganze Chloroformauszug dreimal hinter einander mit dem gleichen Volum (150 ccm) Wasser ¼ Stunde kräftig durchgeschüttelt; nunmehr enthält das Chloroform nur noch das Fuselöl des Branntweins. Dasselbe wird mit einer Auflösung von 5 g Kaliumbichromat in 30 g Wasser und 2 g konzentrirter Schwefelsäure versetzt und in einer starken, gut verschlossenen Flasche 6 Stunden lang im Wasserbade bei 85° C. unter öfterem Umschütteln erhitzt. Hierbei wird der Amylalkohol des Fuselöls zu Baldriansäure oxydirt; gleichzeitig tritt aber auch eine Oxydation des Chloroforms zu Phosgengas ein, wobei Chlor frei wird:



$$2\,CH\,Cl_3 + 3\,O = 2\,COCl_2 + H_2O + Cl_2.$$

Das Phosgen zersetzt sich alsbald mit Wasser in Kohlensäure und Salzsäure:



$$CO\,Cl_2 + H_2O = CO_2 + 2\,HCl,$$

so daß als Endprodukte des Oxydationsprozesses Baldriansäure, Kohlensäure, Salzsäure und Chlor auftreten, während andererseits durch Reduktion des dichromsauren Kaliums schwefelsaures Chromoxyd und schwefelsaures Kalium entstehen. Nach sechsstündiger Einwirkung bringt man den ganzen Flascheninhalt in einen Destillirkolben, spült die Flasche mit Wasser nach und destillirt bis auf 20 ccm ab. Nach dem Erkalten setzt man 80 ccm Wasser zu dem Destillationsrückstand und destillirt nunmehr bis auf 5 ccm ab. Das zwei Schichten bildende Destillat wird mit kohlensaurem Barium gemischt, tüchtig durchgeschüttelt und am Rückflußkühler ½ Stunde digerirt. Darauf wird das Chloroform abdestillirt, der übrige Kolbeninhalt in eine Abdampfschale gebracht und auf dem Wasserbade bis auf 5 ccm abgedampft, um etwa entstandenes Bariumbicarbonat zu zersetzen; das überschüssige Bariumcarbonat wird abfiltrirt, gut ausgewaschen, das Filtrat in einer tarirten Platinschale aufgefangen und auf dem Wasserbad bezw. im Trockenschrank zur Trockne verdampft. Der trockene Rückstand, der aus einem Gemisch von Chlorbarium und baldriansaurem Barium besteht, wird gewogen, und dann in

[1]) Ber. deutsch. chem. Gesellschaft 1882, Bd. 15. S. 1370 und 1661.

100 ccm Wasser gelöst. In 50 ccm dieser Lösung bestimmt man den Chlorgehalt als Chlorsilber, in weiteren 50 ccm den Bariumgehalt als schwefelsaures Barium.

Zur Berechnung des Amylalkoholgehalts des angewandten Branntweins hat man zwei Wege: 1. Man berechnet aus dem Chlorgehalt das zugehörige Chlorbarium, zieht letzteres von dem Gesammttrockenrückstand ab und erhält auf diese Weise das baldriansaure Barium, das bei der Oxydation des Amylalkohols entstanden ist. Aus diesem berechnet man den ursprünglich vorhandenen Amylalkohol, indem man berücksichtigt, daß auf 1 Molekül baldriansauren Bariums zwei Moleküle Amylalkohol kommen. 2. Andererseits berechnet man aus dem Chlorgehalt das zur Bildung von Chlorbarium erforderliche Barium, zieht dies von dem aus dem gefundenen Bariumsulfat sich ergebenden Gesammtbarium ab und rechnet auf 1 Atom Barium des Restes zwei Moleküle Amylalkohol.

Das zur Extraktion verwandte Chloralchloroform wurde vor seinem Gebrauch in derselben Weise, wie vorher geschildert, mit der Oxydationsmischung behandelt, der Flascheninhalt in einen Kolben gebracht, das Chloroform abdestillirt, mit Sodalösung geschüttelt, eine Stunde am Rückflußkühler digerirt, von der Sodalösung getrennt, mehrmals mit Wasser geschüttelt, letzteres im Scheidetrichter abgehoben und das Chloroform bis auf einen Rest abdestillirt. Das Destillat wurde mit Chlorcalcium geschüttelt, von letzterem abgegossen und nochmals über Chlorcalcium destillirt. Erst nach diesem umständlichen Reinigungsprozeß wurde das Chloroform zu den nachfolgend beschriebenen Versuchen benutzt. Das Schütteln wurde vermittelst einer durch Wasserkraft betriebenen Schüttelmaschine ausgeführt; die Oxydation ließ man in einer Standflasche vor sich gehen, welche durch eine Vorrichtung geschlossen gehalten wurde, wie sie bei der Lintner'schen Druckflasche in Anwendung kommt. Da wegen des Chloroforms ein Kautschukverschluß unzulässig ist, hält es schwer, eine bei dem relativ großen Druck dicht schließende Flasche zu bekommen; die meisten beginnen bei dem Erhitzen zu lecken. Die Flaschen wurden stets mit einem Tuch umhüllt in das Wasserbad gestellt; doch kam eine Zerschmetterung derselben nie vor. Von den Oxydationsprodukten scheinen Chlor und Kohlensäure ohne Einfluß bei den nachherigen Operationen zu sein; jedenfalls wurde die Bildung von Bariumbicarbonat nie beobachtet, so daß das Eindampfen des Kolbeninhalts mit dem Bariumcarbonat unnöthig erscheint. Das Bariumcarbonat muß vor der Anwendung mit heißem Wasser tüchtig ausgewaschen werden, da es sehr häufig an Wasser lösliche Substanzen abgiebt.

Da die Methode beträchtliche Umrechnungen erfordert, erscheint die Aufstellung einer allgemeinen Formel nützlich, in welche man im Einzelfall die Spezialwerthe einsetzt. Es sei zu dem Zweck:

a = Gewicht des Bariumsulfats aus der Hälfte der Lösung des Rückstandes,
b = Gewicht des Chlorsilbers aus der Hälfte der Lösung des Rückstandes,
c = Gewicht des ganzen Rückstandes (Chlorbarium + baldriansaures Barium) in der Platinschale.

Alle drei Zahlen werden direkt durch Wägen erhalten.

1. Methode: Berechnung des Amylalkoholgehalts aus dem erhaltenen schwefelsauren Barium a und Chlorsilber b. Man berechnet aus dem Chlorsilber das Chlor, aus diesem das zugehörige Chlorbarium und das aus diesem entstandene Bariumsulfat;

letzteres zieht man von dem Gesammtbariumsulfat ab, rechnet die Differenz auf baldriansaures Barium um und nimmt auf 1 Molekül baldriansaures Barium 2 Moleküle Amylalkohol.

Hiernach ergiebt sich Folgendes: In b g Chlorsilber sind $\frac{71}{287} \cdot b$ g Chlor, diesem entsprechen $\frac{208}{287} \cdot b$ g Chlorbarium, welche $\frac{233}{287} \cdot b$ g Bariumsulfat geben. Da nun aus der Hälfte der Lösung a g Bariumsulfat erhalten wurden, von denen $\frac{233}{287} \cdot b$ g auf das in derselben enthaltene Chlorbarium kommen, so kommen auf das andere in der Lösung enthaltene Bariumsalz, auf das baldriansaure Barium $\left(a - \frac{233}{207} \cdot b\right)$ g Bariumsulfat und diese sind aus $339 \left(\frac{a}{233} - \frac{b}{287}\right)$ g baldriansaurem Barium entstanden. In der Hälfte der Lösung sind also $339 \left(\frac{a}{233} - \frac{b}{287}\right)$ g baldriansaures Barium enthalten, im ganzen Rückstand daher $2 \cdot 339 \cdot \left(\frac{a}{233} - \frac{b}{287}\right)$ g. Da nun 1 Molekül = 339 g baldriansauren Bariums aus 2 Molekülen = 176 g Amylalkohol entstanden sind, so entsprechen die $2 \cdot 339 \cdot \left(\frac{a}{133} - \frac{b}{287}\right)$ g baldriansaures Barium $\frac{176}{339} \cdot 2 \cdot 339 \cdot \left(\frac{a}{233} - \frac{b}{287}\right) = 352 \left(\frac{a}{233} - \frac{b}{287}\right)$ g Amylalkohol. Der Amylalkoholgehalt p der angewandten Branntweinmenge in Grammen ist daher:

$$p = 352 \left(\frac{a}{233} - \frac{b}{287}\right) \text{ g oder:}$$

$$p = 1{,}51073 \cdot a - 1{,}22648 \cdot b \text{ Gramm.}$$

2. Methode: Berechnung des Amylalkoholgehaltes aus dem Trockenrückstand c und dem erhaltenen Chlorsilber b. Man berechnet das in dem Trockenrückstand enthaltene Bariumchlorid und zieht dieses vom Gesammtrückstand ab; die Differenz ist baldriansaures Barium, das wie vorher auf Amylalkohol umgerechnet wird.

Als Resultat der ersten Methode ergab sich, daß b g Chlorsilber $\frac{208}{287} \cdot b$ g Chlorbarium entsprechen; da also in der Hälfte der Lösung des Trockenrückstandes $\frac{208}{287} \cdot b$ g Chlorbarium sind, so sind in dem ganzen Rückstand $2 \cdot \frac{208}{287} \cdot b = \frac{416}{287} \cdot b$ g Chlorbarium und dem entsprechend $\left(c - \frac{416}{287} \cdot b\right)$ g baldriansaures Barium. Hieraus ergiebt sich, wie oben ebenfalls des Näheren auseinandergesetzt wurde, ein Amylalkoholgehalt p:

$$p = \frac{176}{339} \left(c - \frac{416}{287} b\right) \text{ g oder}$$

$$p = 0{,}519174 \cdot c - 0{,}752532 \cdot b \text{ Gramm.}$$

3. Methode. Durch geeignete Kombination der beiden Formeln für p kann man eine dritte erhalten, in welcher das Chlorsilber b eliminirt ist, die also nur den Trockenrückstand c und das erhaltene Bariumsulfat a enthält; dieselbe lautet:

$$p = 1{,}343511 \cdot c - 2{,}398716 \cdot a \text{ Gramm.}$$

Die eine Prüfung der Marquardt'schen Methode bezweckenden Versuche, deren Resultate in der folgenden Tabelle niedergelegt sind, wurden in der Weise angestellt, daß gewogene Mengen reinen Amylalkohols in reinstem Sprit gelöst, die Lösungen auf 12 bis 15 Prozent Alkohol verdünnt und dem vorher beschriebenen Verfahren unterworfen wurden. Das baldriansaure Barium und der Amylalkohol sind aus dem Bariumsulfat und dem Chlorsilber nach der ersten Methode berechnet.

Laufende Nr.	Angewandte Menge Amylalkohol	Trockenrückstand	Chlorsilber	Bariumsulfat	Berechnetes baldriansaures Barium	Gefundene Menge Amylalkohol		Verlust an Amylalkohol	
						in Grammen	in Prozenten der angewandten Menge	in Grammen	in Prozenten der angewandten Menge
	g	g	g	g	g	g	%	g	%
1	0,0855	0,1605	0,0151	0,0601	0,1393	0,0723	84,6	0,0132	15,4
2	0,1332	0,2124	0,0325	0,0929	0,1956	0,1095	80,9	0,0237	19,1
3	0,1960	0,2925	0,0231	0,1037	0,2519	0,1294	66,0	0,0666	34,0
4	0,2005	0,2513	0,0105	0,0595	0,2376	0,1224	61,0	0,0781	39,0
5	0,2506	0,2351	0,0126	0,09115	0,21515	0,1117	44,5	0,1389	55,5
6	0,4010	0,5261	0,0301	0,1294	0,4523	0,2504	62,4	0,1506	37,6
7	0,4095	0,5505	0,0716	0,2118	0,44725	0,2322	56,7	0,1773	43,3
8	0,33095	0,2791	0,0169	0,1009	0,2537	0,1317	39,8	0,19925	60,2
9	0,33095	0,2985	0,0227	0,1096	0,2615	0,1377	41,7	0,19325	58,3
10	0,4715	0,3526	0,0138	0,12335	0,3267	0,1696	36,0	0,3019	64,0
11	0,6260	0,4016	0,0111	0,11275	0,38215	0,1984	31,7	0,4276	68,3

Wenn sich aus dieser Tabelle ergiebt, daß die Schärfe der Methode Vieles zu wünschen übrig läßt, erscheint es wünschenswerth, den diese Ungenauigkeit bedingenden Ursachen näher nachzuforschen. Hierbei müßte zuerst die Frage zur Entscheidung kommen, ob nicht vielleicht der Amylalkohol in der Chloroformschicht nur unvollständig zu Baldriansäure oxydirt wird. Darum wurden abgewogene Mengen Amylalkohol direkt in reinem Chloralchloroform gelöst und ohne Weiteres nach der Marquardt'schen Methode oxydirt. Die hierbei gewonnenen Resultate sind in folgender Tabelle zusammengestellt.

Laufende Nr.	Angewandte Menge Amylalkohol	Trockenrückstand	Chlorsilber	Bariumsulfat	Berechnetes baldriansaures Barium	Gefundene Menge Amylalkohol		Verlust an Amylalkohol	
						in Grammen	in Prozenten der angewandten Menge	in Grammen	in Prozenten der angewandten Menge
	g	g	g	g	g	g	%	g	%
12	0,3185	0,3789	0,01215	0,13375	0,3606	0,1872	58,8	0,1313	41,2
13	0,3260	0,3601	0,0113	0,1270	0,34295	0,17805	54,6	0,14795	45,4
14	0,4220	0,3133	0,0135	0,1222	0,3238	0,1681	39,9	0,2539	60,1

Aus derselben geht, wie die letzte Spalte zeigt, in der That die nur theilweise Oxydation des Amylalkohols hervor. Dann muß sich aber der unoxydirte Antheil in

dem Chloroformdestillat wieder finden und für sich weiter oxydiren lassen. Um dieses festzustellen, wurde das bei früheren Versuchen (Nr. 6, 8 und 14) von den Bariumsalzen abdestillirte Chloroform direkt mit Kaliumdichromat und Schwefelsäure rc. behandelt. Die Ergebnisse der Versuche sind in folgender Tabelle zusammengestellt.

Laufende Nr.	Angewandtes Chloroform	Trockenrückstand g	Chlorsilber g	Bariumsulfat g	Berechnetes baldriansaures Barium g	Gefundene Menge Amylalkohol g
15	Chloroform von Nr. 6	0,1702	0,06105	0,0799	0,0744	0,0386
16	„ „ „ 8	0,1502	0,0123	0,0560	0,1327	0,0689
17	„ „ „ 14	0,0633	0,0086	0,0213	0,0509	0,0264

Aus den gefundenen Zahlen ergiebt sich die Thatsache, daß der Amylalkohol nur unvollständig oxydirt wird, und diese Thatsache allein ist hinreichend, um die Methode selbst da von der Anwendung auszuschließen, wo es sich nur um genaue Bestimmung des Fuselöles in Rohspriten handelt — auch dürfte es schwer sein, die Methode so zu verbessern, daß sie den gestellten Anforderungen entspricht; bisher hat sich gezeigt, daß man bei Anwesenheit kleinerer Mengen Amylalkohol etwa $^2/_3$, bei größeren Mengen aber nur etwa $^1/_3$ und selbst weniger des wirklich vorhandenen Amylalkohols in Baldriansäure überzuführen vermag. Die Oxydation mag besonders deshalb so schwierig sein, weil die Oxydationsmischung auf dem amylalkoholhaltigen Chloroform schwimmt und mit demselben nur in einer Fläche in Berührung kommt; aber selbst durch längeres und sehr häufiges Schütteln kommt man nie völlig zum Ziele; ebensowenig durch Vermehrung des Oxydationsmittels, die nur die Oxydation einer größeren Menge Chloroform im Gefolge hat. — Uebrigens möge hier auch noch eingeschaltet werden, daß bei allen Versuchen bei Anwendung von reinem Amylalkohol stets nur die Bildung von baldriansaurem Barium und Chlorbarium, nie aber diejenige von essigsaurem Barium beobachtet wurde.

Wenn die Resultate nun schon bei Prüfung einer spirituösen, nur reinen Amylalkohol enthaltenden Flüssigkeit nicht als genügend genau erscheinen, so gestalten sie sich bei der Untersuchung von Trinkbranntweinen noch weniger günstig. Wie die Erfahrung bei der Methode Röse gezeigt hat, geht der Aldehyd bei dem dreimaligen Schütteln zum allergrößten Theil, wahrscheinlich sogar vollkommen in der Chloroform über, möglicherweise wird er dann aber bei dem Schütteln mit Wasser ganz oder zum Theil wieder entfernt. Aetherische Oele, die im Branntwein etwa enthalten sind, bleiben aber vollständig im Chloroform. Bei einer durchgreifenden Oxydation werden diese sicher ebenfalls in Mitleidenschaft gezogen, wobei unzweifelhaft flüchtige Säuren entstehen. Propylalkohol bleibt wahrscheinlich, Isobutylalkohol sicher zum Theil in der Chloroformschicht zurück und bilden bei der Oxydation Propionsäure und Buttersäure. Der Trockenrückstand besteht daher bei der Behandlung von Trinkbranntweinen nicht nur aus Chlorbarium und baldriansaurem Barium, sondern enthält noch die Bariumsalze vieler anderer

Säuren. Möglicherweise ist die Menge derselben nicht so groß, daß sie beträchtliche Fehler verursachen — indessen wurde auf die Prüfung dieser Einflüsse verzichtet, weil schon die mit dem reinen Amylalkohol gewonnenen Resultate nicht derart waren, um zu einer weiteren Reihe immerhin schwieriger und zeitraubender Versuche zu ermuntern.

Aus dem Gesagten ergiebt sich die Berechtigung zu dem in einer früheren Arbeit über das Marquardt'sche Verfahren gefällten Urtheil Stutzer's[1]) und des Gesundheitsamtes.[2])

Die Röse'sche Methode der Bestimmung des Fuselöls durch Ausschütteln der spirituösen Flüssigkeit mit Chloroform hat der Verfasser noch bei der Untersuchung einer großen Menge der verschiedenartigsten Branntweine und Spiritusproben angewandt und dieselbe in allen Fällen als vorzügliche Resultate liefernd befunden. Im Anschluß an ein Referat über eine von dem Verfasser in der Zeitschrift für Spiritusindustrie[3]) veröffentlichte Kritik der Resultate, welche in Frankreich mit der Röse'schen Methode erzielt worden, hat der Referent der Chemikerzeitung[4]) indeß u. A. ausgeführt, daß die Ablesung der Steighöhe bei dem Herzfeld'schen Apparate nicht so genau vorgenommen werden könnte, wie es bei den relativ geringen Differenzen der Steighöhen wünschenswerth schiene.

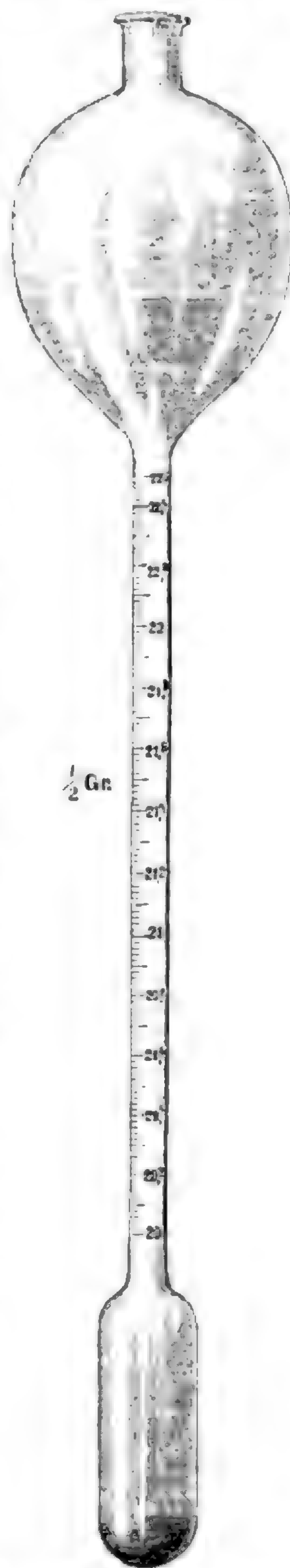
Die Richtigkeit dieser Ansicht des Referenten kann nicht bestritten werden. Die diesseits zuletzt benutzte Herzfeld'sche Schüttelbürette hatte eine 6 ccm fassende graduirte Röhre, welche vom untersten bis zum obersten Theilstrich 150 mm lang war; 1 ccm hatte daher eine Längenausdehnung in der Röhre von 25 mm und da die Röhre in 0,05 ccm eingetheilt war, war die Entfernung je zweier Theilstriche gleich 1,25 mm. Ein Ablesen war demgemäß nur auf 0,025 ccm, d. h. auf die Mitte der Theilstriche möglich, und Mancher wird sich mit der Genauigkeit von 0,025 ccm zufrieden gegeben haben, ohne sich auf Abschätzen einzulassen, obwohl der Geübte noch 0,01 ccm hinreichend genau abschätzen kann. Die 0,025 ccm Steighöhe entsprechen im 30-prozentigen Alkohol einem Fuselgehalt von $\frac{2}{3} \cdot 0{,}025$ Vol.-pCt.; wenn nun das vorliegende Untersuchungsobjekt z. B. ein 90 prozentiger Spiritus war, so muß der Fuselgehalt mit 3 multiplizirt werden, und man erhält allein durch ungenaues Ablesen eine Differenz von 0,05 Vol.-pCt. Fuselöl, eine Differenz, die in Anbetracht der relativ geringen im Spiritus vorkommenden Menge Fuselöl bereits 10—20 pCt. des letzteren ausmachen kann.

Diesem verbesserungsbedürftigen und verbesserungsfähigen Zustand hat der Verfasser dadurch auf einfache Weise abgeholfen, daß er den Radius der Röhre verkleinern ließ. Während der Herzfeld'sche Apparat einen Radius von 3,55 mm hatte, ließ der Verfasser einen solchen mit einem Radius von 2,1 mm konstruiren. Wie hieraus leicht zu berechnen

[1]) Centralblatt für allgemeine Gesundheitspflege, Ergänzungshefte, Bd. 2, Heft 3, S. 192.
[2]) Arbeiten aus dem Kaiserlichen Gesundheitsamte, Bd. 4, S. 109.
[3]) Zeitschrift f. Spiritusindustrie 1888. Bd. 11, Nr. 46, S. 348.
[4]) Chemiker-Zeitung 1888. XII. Repert. Nr. 40, S. 223.

ist, hat in dieser Röhre 1 ccm eine Längenausdehnung von 7,2 cm; bei dem Radius von 2,1 mm macht sich die Capillarität noch nicht bemerkbar.

Der neue Apparat hat folgende Gestalt: Der untere, 20 ccm fassende Theil und die Birne am oberen Ende sind unverändert geblieben, nur letztere soweit vergrößert, daß sie 180—200 ccm faßt, die ganze Flüssigkeit (20 ccm Chloroform, 100 ccm Alkohol und 1 ccm Schwefelsäure) also bequem aufzunehmen vermag und ein kräftiges Schütteln zuläßt. Die graduirte Röhre hat einen Radius von 2,1 mm und faßt $2^1/_2$ ccm; dieselbe ist in 0,02 ccm eingetheilt. Am untersten Theilstrich steht die Zahl 20; bei 20,1, 20,3 u. s. f., also bei den ungeraden Zehntelkubikzentimetern ist ein größerer Strich, bei 20,2, 20,4 u. s. f., also bei den geraden Zehntelkubikzentimetern steht die betreffende Zahl.



Die ganze Röhre von 2,5 ccm Inhalt hat eine Länge von 18 cm; 1 ccm hat daher eine Längenausdehnung von 7,2 cm, 0,02 ccm eine solche von 1,45 mm. Je zwei Theilstriche, welche ein Volum von 0,02 ccm abgrenzen, haben also eine Entfernung von 1,45 mm. Bei diesem Apparat ist demnach das absolut sichere Ablesen von 0,01 ccm erreicht. Die Längenausdehnung von 0,02 ccm in diesem Apparat ist um 0,2 mm größer als die Länge von 0,05 ccm in dem alten. Ein Ablesefehler von 0,005 ccm scheint dem Verfasser ausgeschlossen zu sein, jedenfalls ist er aber das Maximum der möglichen Fehler; derselbe ist also fünfmal kleiner als der früher von anderer Seite angenommene.

Die Längenausdehnung eines Kubikzentimeters in der Röhre ist im Vergleich zum alten Apparat 2,9 mal vergrößert worden, d. h. die Genauigkeit der Ablesung beim neuen Apparat ist nahezu verdreifacht.

Die Röhre faßt nur $2^1/_2$ ccm; hätte dieselbe ein Volum von 6 ccm, so wäre sie 43,2 cm lang geworden. Der Inhalt von 6 ccm bei der Herzfeld'schen Schüttelbürette ist indeß vollständig zwecklos und das Volum von $2^1/_2$ ccm genügt vollständig, wie sich aus dem Folgenden ergiebt. Nehmen wir als Basis der Steighöhen 21,70, also eine nicht zu niedrig gegriffene, so verbleiben in der Röhre noch 22,50—21,70 = 0,8 ccm. Diese zeigen $\frac{2}{3} \cdot 0{,}8 = 0{,}533$ Vol.-pCt. Fuselöl im 30prozentigen Alkohol, oder 1,778 Vol.-pCt. Fuselöl, auf 100 pCt. Alkohol berechnet, an. Ein solcher Fuselgehalt kommt aber erfahrungsgemäß fast gar nicht vor. Sollte ein Spiritus eine Steighöhe geben, die über den obersten Theilstrich (22,5 ccm) hinausgeht, so enthält derselbe mehr als 1,8 Vol.-pCt. Fuselöl in 100 pCt. Alkohol; in diesem seltenen Falle

wird man, wenn es überhaupt noch interessirt, den Fuselgehalt genau zu bestimmen, die Herzfeld'sche Bürette benutzen, in allen übrigen Fällen reicht die neue Bürette vollkommen aus.

Mit dieser Bürette hat Verfasser schon einige hundert Ausschüttelungen gemacht und sie stets vorzüglich bewährt gefunden. Die Arbeitsweise ist genau dieselbe, wie bei dem alten Apparat; das Chloroform setzt sich sehr rasch ab, da dafür gesorgt ist, daß sowohl die obere Birne wie der untere Ansatz recht allmählich in die Röhre verlaufen. Das Ablesen kann höchst genau und scharf vorgenommen werden. Die modifizirte Schüttelbürette ist im Laboratorium des Vereins der Spiritusfabrikanten bereits seit längerer Zeit im Gebrauch und hat dort großen Anklang gefunden.

Für Solche, denen es bei der Untersuchung auf Fuselöl nicht auf die größtmögliche Genauigkeit ankommt, hat Verfasser eine Schüttelbürette konstruiren lassen, deren Röhre die Weite und die Eintheilung des Herzfeld'schen Apparates hat, welche aber nur 3 ccm, von 20—23, faßt. Wie schon oben ausgeführt wurde ist ein solches Volum, welches 2,9 Vol.-pCt. Fuselöl in 100 Theilen absoluten Alkohols zu bestimmen ermöglicht, vollständig ausreichend für die Zwecke der Praxis; durch die geringe Größe der Röhre, welche nur $7^1/_2$ cm beträgt, ist der Apparat sehr handlich und bequem.[1])

Bezüglich des Stalagmometers und des Capillarimeters ergiebt sich aus den früher mitgetheilten Versuchen eine bestimmte Beziehung zwischen der Steighöhenerniedrigung und der Erhöhung der Tropfenzahl, die durch gleiche Mengen derselben Substanz oder durch andere Umstände hervorgerufen werden. Es ist nämlich die Erhöhung der Tropfenzahl, gemessen in Tropfen, gleich 1,7 mal der Steighöhenerniedrigung, gemessen in Millimetern; bezeichnen wir die Tropfenvermehrung mit t, die Steighöhenerniedrigung mit h, so ist:

> $t = 1{,}7\ h$ oder $\frac{t}{h} = 1{,}7$ d. h. das Verhältniß der Tropfenzahlerhöhung zur Steighöhenerniedrigung ist bei derselben Substanz konstant und bei den diesseitigen Apparaten gleich 1,7.

1° C. Temperaturerhöhung über die Normaltemperatur erzeugt z. B. beim Capillarimeter eine Steighöhenerniedrigung $h = 0{,}2$ mm, beim Stalagmometer eine Vermehrung der Tropfenzahl $t = 0{,}33$ Tropfen auf 100 Tropfen; nun ist $1{,}7 \cdot h = 1{,}7 \cdot 0{,}2 = 0{,}34$, während 0,33 Tropfen gefunden wurden. Ferner bewirkt 1 Vol.-pCt. Alkohol über der Normalzahl von 20 Vol.-pCt. beim Capillarimeter eine Steighöhenerniedrigung von 1 mm, beim Stalagmometer eine Erhöhung der Tropfenzahl um 1,7 Tropfen; da $1{,}7 \cdot h$ in diesem Falle gleich $1{,}7 \cdot 1 = 1{,}7$ ist, stimmt der gefundene Werth mit dem berechneten genau überein. 1 Vol.-pCt. unter 20 Vol.-pCt. bewirkt beim Capillarimeter eine Erhöhung der Steighöhe um 1 mm, d. h. eine Erniedrigung der Steighöhe von (— 1) mm, beim Stalagmometer eine Verminderung der Tropfenzahl um 1,7 Tropfen,

[1]) Die Apparate sind durch die Firma Dr. Robert Muencke, Berlin, zu beziehen.

oder, was dasselbe ist, eine Vermehrung der Tropfenzahl um (— 1,7) Tropfen; da nun 1,7 · (— 1) = — 1,7 ist, stimmt es auch in diesem Falle.

Noch deutlicher tritt diese Beziehung zwischen Steighöhenerniedrigung und Tropfenzahlerhöhung aus der folgenden Tabelle hervor, welche alle Substanzen enthält, deren Wirkung auf die Steighöhe im Capillarimeter und auf die Tropfenzahl im Stalagmometer geprüft worden sind. Die erste Spalte enthält die Substanz, die zweite die angewandte Menge derselben in Vol.-pCt.; die dritte bis fünfte Spalte beziehen sich auf die Werthe, welche vor der Destillation mit Kalilauge erhalten wurden, die sechste bis achte Spalte auf die nach der Destillation erhaltenen Werthe, und zwar enthalten die dritte und sechste Spalte die Steighöhenerniedrigung in Millimetern, die vierte und siebente Spalte die mit 1,7 multiplizirte Steighöhenerniedrigungen und die fünfte und achte Spalte die Erhöhungen der Tropfenzahlen, ausgedrückt in Tropfen.

Substanz	Angew. Menge in Vol.-pCt.	Vor der Destillation			Nach der Destillation		
		h in mm	1,7 · h	t in Tropfen	h in mm	1,7 · h	t in Tropfen
Anisöl	0,05	0,6	**1,02**	**0,85**	0,6	**1,02**	**0,85**
Kümmelöl	0,05	0,85	**1,45**	**1,35**	0,85	**1,45**	**1,85**
Pfefferminzöl	0,05	3,1	**5,27**	**5,0**	2,7	**4,59**	**4,6**
Cassiaöl	0,05	0,5	**0,85**	**0,9**	0,25	**0,43**	**0,1**
Wachholderbeeröl	0,05	1,3	**2,2**	**2,1**	1,3	**2,2**	**2,1**
Citronenöl	0,05	0,6	**1,02**	**1,0**	0,6	**1,02**	**1,0**
Orangenschalenöl	0,05	0,6	**1,02**	**1,0**	0,6	**1,02**	**1,0**
Fenchelöl	0,05	0,8	**1,36**	**1,4**	0,8	**1,36**	**1,4**
Acetaldehyd	0,1	0,3	**0,51**	**0,5**	0,45	**0,77**	**0,85**
Paraldehyd	0,1	0,3	**0,51**	**0,5**	0,3	**0,51**	**0,5**
Furfurol	0,1	0,55	**0,93**	**0,9**	0,35	**0,595**	**0,6**
Aethylacetat	0,2	0,6	**1,02**	**1,0**	0	**0**	**— 0,1**
Amylacetat	0,2	6,1	**10,37**	**9,85**	1,45	**2,46**	**2,4**
Nitrobenzol	0,1	0,6	**1,02**	**1,1**	0,6	**1,02**	**1,1**
Acetal	0,1	0,5	**0,85**	**0,85**	0,5	**0,85**	**0,85**
Cognacöl	0,05	4,5	**7,65**	**6,4**	0,5	**0,85**	**0,8**
Amylalkohol	0,2	2,0	**3,4**	**3,4**	2,0	**3,4**	**3,4**
Normalbutylalkohol	0,2	1,25	**2,12**	**2,1**	1,25	**2,12**	**2,1**
Isobutylalkohol	0,2	1,0	**1,7**	**1,7**	1,0	**1,7**	**1,7**
Secundärbutylalkohol	0,2	0,75	**1,28**	**1,3**	0,75	**1,28**	**1,3**
Tertiärbutylalkohol	0,2	0,45	**0,76**	**0,75**	0,45	**0,76**	**0,75**
Normalpropylalkohol	0,2	0,3	**0,51**	**0,5**	0,3	**0,51**	**0,5**
Isopropylalkohol	0,2	0,2	**0,34**	**0,4**	0,2	**0,34**	**0,4**
Rohes Fuselöl	0,2	1,8	**3,06**	**3,0**	1,8	**3,06**	**3,0**

Ein Blick auf je zwei neben einander stehende durch den Druck hervorgehobene Zahlen bestätigt das vorher Gesagte.

Sammlung von Gutachten über Flußverunreinigung.

(Fortsetzung.)

II. Gutachten, betreffend die Kanalisirung der Residenzstadt Schwerin.

Berichterstatter: Regierungsrath Dr. **Renk.**

Mit 2 Lageplänen, Tafel 6 und 7.

Die Residenzstadt Schwerin, Willens die bestehenden Einrichtungen für die Entfernung der Abfallstoffe neu und den hygienischen Anforderungen entsprechend zu gestalten, hat dem Kaiserlichen Gesundheitsamt Mittheilungen über den Entwurf eines auszuführenden Kanalsystemes gemacht und anknüpfend daran die Frage gestellt:

> ob es zulässig sei, die Hauptmasse der zu erwartenden Kanalwässer ohne weitere Vorkehrungen in den großen Schweriner See einzuleiten, oder ob dies erst nach vorgenommener Reinigung geschehen dürfe, bezw. welche Reinigungsmethode im letzteren Falle etwa als besonders zweckentsprechend empfohlen werden könne.

Im weiteren Verfolge der Sache, gelegentlich des persönlichen Verkehres des Referenten mit den Behörden der Stadt Schwerin wurde noch eine weitere Frage zur Sprache gebracht, dahin gehend,

> ob es mit Rücksicht auf den gegenwärtigen Stand der Technik der Wasserreinigung und die örtlichen Verhältnisse nicht statthaft sein möchte, vorerst von einer Reinigung abzusehen, vielmehr die Einführung einer solchen für spätere Zeit vorzubehalten.

Da derartige Fragen nur auf Grund der Kenntniß der thatsächlichen Verhältnisse an Ort und Stelle beantwortet werden können, begab sich Referent am 15. Mai 1888 nach Schwerin und nahm noch am gleichen Tage eine Besichtigung der Lage der Stadt und der sie umgebenden Seeen unter Führung des zweiten Bürgermeisters und des Stadtbaudirektors vor. Am darauf folgenden Tage wurden mittels Segelbootes und unter Betheiligung des großherzoglichen Seevogtes die in Betracht kommenden Seeen befahren und hierbei zur Orientirung über die Beschaffenheit des Wassers in denselben Proben entnommen, welche nachträglich im Laboratorium des Kaiserlichen Gesundheitsamtes zur Untersuchung gelangten. (Siehe Anlage.)

Der Augenschein im Zusammenhalte mit den Mittheilungen der genannten Beamten der Stadt und mit dem Resultate der Untersuchungen der Wasserproben ergab folgendes

Bild von der gegenwärtigen Sachlage und den bei der Erörterung der gestellten Frage in Betracht kommenden Momenten.

Die Stadt Schwerin ist auf einem theils flachen, theils hügeligen, von mannigfachen Einsenkungen durchschnittenen Gelände erbaut und auf allen Seiten von Seeen umgeben. (Vergleiche den Lageplan auf Tafel 6.) Der größte von diesen, der große Schweriner See, dehnt sich von Norden nach Süden in einer Länge von 3 Meilen aus; an seinem westlichen Ufer liegt Schwerin; hier bildet er zwei Buchten, eine kleine, der Beutel genannt, und eine größere, welche durch die das großherzogliche Schloß tragende Insel getheilt und in ihrer westlichen Hälfte Burgsee genannt wird. Nördlich von der Stadt liegt der Ziegelsee, mit dem großen Schweriner See durch einen schiffbaren Kanal verbunden. An ihn schließt sich gegen Süden der etwas höher gelegene Pfaffenteich, welcher aus der Aue von Norden her einen Zufluß erhält, während sein Abfluß nach Süden hin in die noch zu erwähnende Sunke mündet. Im Süden wird die Stadt begrenzt durch den Ostorfer See, welcher einige Meter höher liegt als der große Schweriner See, und Abflüsse nach dem Pfaffenteiche hat. Der eine geht durch den Faulensee, spült die Gräben und Teiche des Schloßgartens und nimmt seinen Abfluß zum Burgsee und großen See; der zweite geht als Sunkebach durch die Stadt, wird hier stark verunreinigt und mündet als der schmutzige Graben in den Burgsee. Die übrigen noch in der Nähe der Stadt gelegenen Seeen interessiren hier nur indirekt, insofern als sie geeignet sind, der Stadt Wasser zuzuführen, entweder zu Zwecken der Trinkwasserversorgung (Neuenmühlersee) oder zum Reinigen und Spülen der Kanäle.

Die eigenthümliche Lage an diesen recht ansehnliche Flächen bedeckenden Gewässern hat zur Folge gehabt, daß die Bewohner der Stadt wohl von jeher die Abfallstoffe ihres Haushaltes auf kürzestem Wege in die Seeen einwarfen oder einleiteten; und wenn auch im Laufe der Zeit eine Regelung bis zu einem gewissen Grade erfolgt ist, insofern die menschlichen und thierischen Exkremente mittelst eines ordnungsmäßig durchgeführten Abfuhrsystemes aus der Stadt auf die Felder gebracht werden, so wird doch heutzutage noch immer ein großer Theil der Abwässer aus den Straßen und Häusern den Seeen zugeführt.

Hierdurch werden hauptsächlich der Burgsee, der Beutel und der Pfaffenteich betroffen, doch auch der große Schweriner See in der Nähe des Schlosses, und der Ziegelsee lassen den Einfluß der Einleitung von Schmutzwässern deutlich erkennen.

Am Abende des 16. Mai sah Referent auf der Oberfläche des Burgsees und auch im großen Schweriner See beim Schlosse auf der sonst bewegungslosen Oberfläche des Wassers die Erscheinung der sich konzentrisch ausbreitenden Wellenringe in unzähliger Menge und fortwährend an den verschiedensten Punkten neu entstehen. Da die Erscheinung nicht wohl von Fischen, oder von Insekten veranlaßt worden sein konnte, indem solche nicht zu sehen waren, mußte dieselbe auf das Aufsteigen und Platzen von Gasblasen zurückgeführt werden, umsomehr, da auch in der Nähe der genannten Seeen die Luft einen modrigen Geruch besaß. Diese Annahme fand am darauf folgenden Tage eine Bestätigung, als im Burgsee vom Schiffe aus an mehreren Punkten mit Rudern auf den Grund sondirt wurde und hierbei regelmäßig große Mengen von Gas aufstiegen. Der Grund des Sees erwies sich durchweg mit Schlamm bedeckt, von welchem

Theile mit den Gasblasen an die Oberfläche gerissen wurden. Es ist somit anzunehmen, daß die beobachtete Gasentwicklung durch die Gährung des Schlammes verursacht worden ist.

Man wird nicht fehlgehen, wenn man annimmt, daß ursprünglich alle Seeen um Schwerin herum eine bessere Beschaffenheit gehabt haben werden, wie solche der große Schweriner See mit Ausnahme jenes Theiles in der Nähe der Stadt noch jetzt zeigt. Heutzutage ist das Aussehen des Beutels, des Ziegelsees, Burgsees und Pfaffenteiches, sowie eines breiten Streifens des großen Schweriner Sees bei der Stadt ein minder gutes geworden. Die Wässer sehen trüb aus; auf der Oberfläche konnte Referent abgestorbene Pflanzen und Schmutz aller Art schwimmen sehen; nahe den Einmündungen von Kanälen in den Beutel und Burgsee wurden auch todte Fische gefunden zwischen mißfarbigen, graulich aussehenden Klumpen von Schlamm, wie er in stark verunreinigten Wässern so häufig gefunden wird.

Diesen Beobachtungen entsprechen im Allgemeinen die Ergebnisse der Wasseruntersuchung. (Vergl. die Anlage.) Es erwies sich das Wasser aus der Mitte des großen Schweriner Sees als sehr rein, vollkommen klar, und frei von Zersetzungsprodukten; Ammoniak, Salpetersäure und salpetrige Säure fehlten, die Menge des Kaliumpermanganates zur Oxydation der organischen Substanzen war klein. Rückstand, Glühverlust und Kalkmenge zeigten ebenfalls nur geringe Werthe; dagegen fand sich im Verhältnisse zu der sonstigen Zusammensetzung des Wassers ein hoher Chlorgehalt von 22—23 mg im Liter.

Man pflegt den Gehalt eines Wassers an Chloriden als Zeichen für eine stattgehabte Verunreinigung mit menschlichen Excrementen anzusehen, im vorliegenden Falle würde jedoch eine derartige Annahme falsch sein, da folgende gewichtigen Gründe dagegen sprechen. Erstens die schon erwähnte Reinheit des Wassers, soweit sie aus den übrigen Resultaten abzuleiten ist. Zweitens die große Uebereinstimmung im Chlorgehalte an den Entnahmestellen im See (Analyse III, IV, VII und VIII); da die Wasserproben III und IV an augenscheinlich verunreinigten Stellen des Sees entnommen wurden, hätte sich hier ein höherer Chlorgehalt zeigen müssen, wenn derselbe durch die Einleitung der Schmutzwässer bedingt würde. Drittens zeigen auch die anderen Seeen, welche weit mehr verunreinigt erscheinen (Beutel und Burgsee), keinen wesentlich höheren Chlorgehalt, wenn man von Analyse I absieht, die, weil unmittelbar an der Mündung eines Kanales entnommen, nicht als Analyse des Seewassers anzusprechen ist. Viertens zeigt auch der von der Stadt nicht berührte und sogar zur Wasserversorgung für dieselbe ausersehene Neumühler See laut Analyse des Dr. Franke im Erläuterungsberichte des Wasserwerksdirektors Gill vom 31. Dezember 1881 einen Chlorgehalt von 14 mg im Liter, so daß man wohl annehmen kann, daß den Seeen um Schwerin ein natürlicher Gehalt an Chloriden zukommt.

Abgesehen vom Chlorgehalte waren die in der Nähe des Schlosses aus dem großen Schweriner See entnommenen Wasserproben III und IV von den beiden anderen Proben (VII und IX) wesentlich verschieden. Das Wasser war schwach gelblich-braun gefärbt, und enthielt Spuren von Ammoniak, mehr Rückstand, organische Substanzen (vergl. Glühverlust und Kaliumpermanganatverbrauch) und Kalk, als das Wasser von anderen

weiter von der Stadt abgelegenen Punkten des Seees; bei ruhigem Stehen setzte sich ein geringer Bodensatz von 11—13 mg aus 1 Liter ab.

Gleiches ergaben die Untersuchungsresultate von den aus dem Burgsee, Beutel, Pfaffenteich und Ziegelsee entnommenen Wasserproben; überall ließ sich ein höherer Gehalt an gelösten und suspendirten Stoffen nachweisen; die höchsten Zahlen fanden sich bei der Untersuchung des Wassers am Einlaufe des Mühlgrabens in den Burgsee und des Pfaffenteichwassers. Sieht man aber von jener Analyse I ab, da sie, wie schon erwähnt, nicht als Ausdruck für die Beschaffenheit des Burgseees angesehen werden kann, so bleibt als am meisten verunreinigt der Pfaffenteich, nächst ihm der Burgsee, der Beutel und Ziegelsee übrig.

Es muß hervorgehoben werden, daß die relative Zusammensetzung der einzelnen Wasserproben in keinem Verhältnisse zu dem sinnlichen Eindrucke, welchen die Seeen zu machen geeignet sind, steht. Wer das Aussehen des Burgseees kennt, wird denselben für ein sehr verunreinigtes Gewässer erklären, und doch finden sich in einem Liter des Wassers nur 40 - 50 mg Rückstand mehr als im Wasser des großen, reinen Schweriner Seees. Auch die Mengen Glühverlust sind nur um wenige Milligramme verschieden und nur die Kaliumpermanganatmengen schwanken um ungefähr das Doppelte herum. So geringe Unterschiede in der chemischen Zusammensetzung des Wassers können nur ein ganz schwaches Bild von der Verunreinigung der in Betracht zu ziehenden Seeen ergeben, und können daher auch die gefundenen Werthe nur dem Bedürfnisse einer oberflächlichen Orientirung genügen. Wollte man zu einem zahlenmäßigen Ausdrucke für die Größe der Verunreinigung eines Flußlaufes oder Seees gelangen, so müßte die übliche Art der Entnahme der Wasserproben wesentlich abgeändert werden; man dürfte sich nicht damit begnügen, Wasserproben von der Oberfläche zu entnehmen, man würde auch solche aus der Tiefe holen, Ablagerungen von Schlamm messen und auch davon Proben behufs chemischer Untersuchung entnehmen müssen u. s. f. Da es sich im vorliegenden Falle nicht darum handelte, die Größe der Verunreinigung der einzelnen Seeen genau festzustellen, dem Referenten vielmehr nur um eine allgemeine Orientirung zu thun war, so konnte von derartig ausgedehnten Untersuchungen abgesehen werden, umsomehr da hierfür Instrumente erforderlich sind, welche zum Theil erst konstruirt werden müssen, überdies auch die Farbe des Wassers die Beobachtung der größeren Tiefen sehr erschwert hätte.

Immerhin kann das Resultat, daß die von der Stadt Schwerin unmittelbar berührten Seeen — Burgsee, Pfaffenteich, Ziegelsee, Beutel und der in der Nähe des großherzoglichen Schlosses gelegene Theil des großen Schweriner Seees — erheblich verunreinigt sind, als sicher und durch die chemische Analyse belegt angesehen werden.

Die so augenfällige Verunreinigung der Seeen bei Schwerin dürfte wohl kaum auf eine andere Quelle zurückzuführen sein, als auf die von den Straßen und aus den bewohnten Grundstücken eingeleiteten Schmutzstoffe. Nach Angabe der städtischen Beamten werden zwar die menschlichen und thierischen Excremente regelmäßig durch Abfuhr aus der Stadt entfernt, was bei der Größe Schwerins zur Zeit Hindernissen nicht begegnet. Daß diese Stoffe wirklich nicht in die Seeen gelangen, dürfte aus dem verhältnißmäßig geringen Chlorgehalte der verunreinigten Seeen, auf welchen schon oben

hingewiesen worden ist, hervorgehen. Wohl aber gelangen alle sonstigen Abwässer des Haushaltes, und auch die Meteorwässer, soweit es die mangelhaften Gossen und Kanäle eben ermöglichen, in die Seeen und lagern dort den mitgebrachten Schmutz ab. Die Seeen dienen somit als große Klärbassins.

Um den geschilderten Mißständen abzuhelfen, beabsichtigt die städtische Verwaltung, die Stadt regelrecht zu kanalisiren; und zwar sollen vorerst alle Schmutzwässer mit Ausnahme der thierischen und menschlichen Exkremente modernen Kanälen zugeführt und durch diese aus der Stadt weggeführt werden. Mit letzterer Anordnung soll jedoch keineswegs vorgegriffen werden, daß einmal später, wenn die jetzt bestehende Abfuhr der Exkremente auf Schwierigkeiten stoßen sollte, nachträglich die Abschwemmung auch dieser Stoffe ausgeführt werden könnte. Die Ausführung der Kanalisation hängt zur Zeit nur noch von der Beantwortung der Frage nach dem schließlichen Verbleibe der abgeschwemmten Unrathstoffe ab.

Nach dem generellen Projekt des Stadtbaumeisters Stübben zu Köln, betreffend die Entwässerung von Schwerin, welches zur Ausführung gelangen soll, zerfällt das Kanalnetz für das ganze einzubeziehende Gebäude der Stadt in 4 Systeme (vergleiche den Lageplan Tafel 7): ein größeres mit einer Entwässerungsfläche von 210 ha und drei kleinere mit je 3, 11 und 14 ha; ersteres wird somit $^{8}/_{9}$ des ganzen zu entwässernden Gebietes versorgen und soll die gesammelten Abwässer nach dem großen Schweriner See beim Hintenhofe ergießen, während die drei kleineren ihre Schmutzwässer dem Ostorfer-, Schweriner- und Ziegelsee zuführen werden.

Nun haben die mit den kleineren Seen: Beutel, Pfaffenteich, Burgsee gemachten Erfahrungen die Befürchtung wachgerufen, es möchte die Einleitung der Schmutzwässer in den großen Schweriner See im Laufe der Zeit dort ebenso schlimme Folgen nach sich ziehen, so daß es geboten sein würde, vorher eine Reinigung derselben eintreten zu lassen. Andererseits besteht aber auch die Meinung, es könne diese Möglichkeit dadurch vermieden werden, daß die Abwässer in die entfernteren, breiten und tiefen Räume des großen Schweriner Sees geleitet und über seine verschiedenen Gegenden vertheilt werden. Die Ausmündungsstellen gedenkt man derartig in den See zu verlegen, daß eine rasche Verdünnung eintritt, und das Anhängen von Schmutzstoffen vermieden wird.

Um zwischen diesen gegenüberstehenden Meinungen zu einem Entscheide zu kommen, ist es nothwendig die physikalischen Vorgänge, welche beim Eintritte von schmutzigen Abwässern in eine stagnirende reine Wassermasse stattfinden, im Zusammenhalte mit anderweitig gemachten praktischen Erfahrungen näher zu betrachten. Der große Schweriner See kann für die anzustellenden Erörterungen als ein stagnirendes Wasser angesehen werden; denn wenn auch Beobachtungen von Fischern das Vorkommen von Strömungen im See erwiesen haben, so ist doch kaum anzunehmen, daß dieselben eine irgend erhebliche Geschwindigkeit besitzen; Zufluß und Abfluß sind im Verhältnisse zu der Ausdehnung des Sees viel zu gering, als daß man solche erwarten könnte. Bei vollkommener Unkenntniß aber der Richtung, der Ausdehnung und der Beständigkeit solcher Strömungen wird man gut thun, gar nicht auf ihre Mitbetheiligung bei der Bewältigung der Abwässer zu rechnen. Die dem See zuzuführenden Schmutzwässer werden sich von seinem Wasser in wichtigen Beziehungen unterscheiden: erstlich werden sie mehr

gelöste Stoffe enthalten, zweitens eine große Menge suspendirter Stoffe, während das Seewasser frei von solchen ist, und drittens dürfte meist eine Verschiedenheit in der Temperatur der beiden Wässer vorhanden sein. Der die Wärme lange Zeit aufspeichernde See wird voraussichtlich während des größten Theiles des Jahres eine höhere Temperatur aufweisen, als die durch das, in beträchtlicher Tiefe unter der Bodenoberfläche zu verlegende Kanalnetz zugeführten Abwässer.

Denkt man sich die Schmutzwässer in einer unter Wasser mündenden Leitung mit einer Geschwindigkeit von 0,6—0,7 m in der Sekunde zufließend, wie solches in modernen Kanalsystemen üblich ist, so wird zunächst nach dem Austritte aus der Mündung die Geschwindigkeit sehr schnell absinken und bald nahe auf Null kommen, die Bewegung wird durch die entgegenstehenden ruhenden Wassermassen abgeschwächt, dafür aber kann nach allen Seiten hin eine Ausdehnung erfolgen. In Folge des höheren Gehaltes an gelösten Stoffen und, solange dies zutrifft, geringerer Temperatur des zufließenden Kanalwassers, besitzt dieses ein höheres specifisches Gewicht als das Seewasser, und so wird die Ausdehnungsrichtung des austretenden Kanalwassers hauptsächlich eine nach unten, dem Grunde zugehende sein. In geringerer oder größerer Entfernung vom Auslasse muß man die zugeführten Schmutzmassen sich träge auf dem Seeboden fortwälzend denken; hierbei aber muß eine Abscheidung eines großen Theiles der mitgeführten sogenannten suspendirten Stoffe stattfinden. Die suspendirten Stoffe im Kanalinhalte sind in Wasser unlöslich, zum Theile leichter als Wasser, daher darauf oder darin schwimmend, zum Theile aber von höherem specifischen Gewichte als dieses und nur in Folge der großen Geschwindigkeit des Wassers in den Kanälen mitgerissen, bei Aufhören dieser aber zu Boden sinkend. Um sie mitzureißen muß den Kanälen ein so großes Gefälle gegeben werden, daß die Geschwindigkeit des abfließenden Wassers nicht unter 0,6 m in der Sekunde sinkt.

Die Abscheidung der durch die Geschwindigkeit des Wassers in den Kanälen nur mitgerissenen Stoffe ist der wichtigste Punkt in der ganzen Frage der „Flußverunreinigung“ und wird zu häufig ganz übersehen. Man schätzt gewöhnlich den Einfluß von Schmutzwässern auf einen Fluß oder See einzig und allein nach dem Verhältnisse der beiden zusammentretenden Wassermengen ab, indem man die Verdünnung berechnet, welche die Schmutzwässer durch die Wassermasse des Flusses oder Sees erleiden. Eine derartige Betrachtungsweise ist nur in dem Falle angängig, wenn es sich darum handelt, die Einleitung der Abwässer in einen Flußlauf zu bewerkstelligen, dessen Wasser eine größere Geschwindigkeit besitzt, als die des hinzutretenden Kanalwassers. Hier kann eine gleichmäßige Vertheilung des letzteren eintreten, nicht aber in einem stagnirenden Gewässer, oder einem solchen von geringer (unter 0,6 m in der Sekunde) Geschwindigkeit. Man weiß, wie sehr manche deutschen und fremden Flüsse verunreinigt sind, obwohl die Verdünnung der zugeführten Kanalwässer eine hochgradige, ja ungeheure genannt werden kann, während in anderen Flüssen keine Spur von Verunreinigung bemerkt wird, trotzdem die Verdünnung der zugeführten kleineren Wassermasse durch die bedeutendere des Flusses bei weitem nicht so groß ist wie dort. Der Unterschied klärt sich auf durch die Verschiedenheit in der Geschwindigkeit der Flüsse.

Tritt nun schon bei Flußläufen eine schlimme Folge der verminderten Geschwindig-

keit des Kanalwassers hervor, so muß dies um so mehr bei stagnirenden Gewässern der Fall sein. Schwerin kennt bereits aus eigener Erfahrung die schlimmen Folgen, und gerade die Verunreinigung des großen Schweriner Sees in der Nähe des großherzoglichen Schlosses, wie sie jetzt sich bemerklich macht, mahnt zur größten Vorsicht und zu genauerer Prüfung der in Aussicht genommenen Maaßnahmen.

Was die Einleitung der Kanalwässer in die breiteren und tieferen Räume des Sees anlangt, so ist allerdings hiervon zu erwarten, daß die die Stadt berührenden Theile desselben alsdann aus ihrem gegenwärtigen schlimmen Zustande in einen besseren übergeführt werden; dies wird um so eher eintreten, wenn Burgsee und Beutel in Zukunft rein erhalten werden, wie es beabsichtigt ist. Man wird jedoch nicht erwarten dürfen — und dies sei hier nur beiläufig bemerkt — daß mit Einführung der Kanalisation auch sofort sich eine vollkommene Besserung zeigen wird; denn der abgelagerte Schlamm bedeckt jedenfalls in großer Ausdehnung und Dicke den Seeboden, und dürfte noch auf Jahre hinaus, sofern nicht durch Ausbaggerung nachgeholfen wird, das bestehende Bild der Verunreinigung erhalten. In dem Schlamme findet sich eine reiche Fauna und Flora niederster Lebewesen, welche von den abgelagerten Schlammstoffen ihr Leben fristen; die Leiber dieser Thiere und Pflanzen werden, nachdem sie abgestorben sind, wieder zum Nährmateriale für neue Generationen, und so erhält sich die organische Materie, indem sie immer wieder in neue Lebewesen eintritt, lange Zeit, bis endlich durch die fortgesetzte Umwandlung eines Theiles derselben in einfachste chemische Verbindungen: Kohlensäure, Wasser, Ammoniak, Salpetersäure, Schwefelwasserstoff und ähnliche Körper eine Aufzehrung derselben erfolgt. Daß diese Stoffe die Beschaffenheit des darüberstehenden Wassers verschlechtern, und bei massenhafter Entwickelung auch noch die über dem Wasser befindliche Luft verderben können, braucht wohl kaum besonders hervorgehoben zu werden.

Die Reinigung der Ufer des großen Sees bei Schwerin wird, wie gesagt, erreicht werden können; doch wird auf der anderen Seite die Ablagerung von Schlamm aus den Kanalwässern an anderen Stellen erfolgen, weiter entfernt vom Ufer. Es entzieht sich dem diesseitigen Ermessen zu beurtheilen, wie weit hinaus in den See die Ausmündung des Auslasses verlegt werden kann, doch möchte Referent seine Befürchtung nicht unterdrücken, daß dies nicht so sehr weit sein dürfte. Es ist nämlich zu bedenken, daß das Auslaßrohr, so weit es im See liegt und vielleicht auch noch landeinwärts, je nach seiner Lage unter dem Wasserspiegel, mit Wasser erfüllt sein muß. Bei spärlichem Zuflusse von Kanaljauche, z. B. während andauernder Trockenheit oder großer Kälte oder während der Nacht, wird voraussichtlich in dem ständig gefüllten Theile des Auslaßrohres schon eine Verlangsamung der Geschwindigkeit und damit die Gefahr von Schlammablagerungen eintreten. Man hat diese Gefahr bei unter Wasser liegenden Auslaßrohren städtischer Kanäle anderwärts kennen gelernt und weiß, daß man bei derartigen Einrichtungen Vorkehrungen zu etwaiger regelmäßig zu wiederholender Reinigung des Rohres vom abgesetzten Schlamme zu treffen hat. Diese Reinigung dürfte aber um so schwerer ausführbar sein, je länger das unter Wasser liegende Stück der Leitung ist und je tiefer dessen Ende verlegt wird. Es ist aber auch noch zu bedenken, daß je weiter vom Ufer die Ausmündung des Kanalsystemes zu liegen kommt, um so größere

Wassertiefen in Betracht zu ziehen sind. In dieser Hinsicht aber dürfte die Befürchtung, daß alsdann auf eine ergiebige Mitwirkung des Sauerstoffes verzichtet wird, kaum von der Hand zu weisen sein. In einen See kann der Sauerstoff der Luft nur von der Oberfläche des Wassers aus eindringen; er kann in um so größere Tiefen vordringen, je reiner das Wasser ist: finden sich im Wasser jedoch leicht oxydirbare organische Substanzen, so nehmen dieselben den Sauerstoff aus dem Wasser weg, und dem in der Tiefe abgelagerten Schlamme mit seiner Fauna und Flora wird kein Sauerstoff zugeführt, die Zersetzungen in ihm gehen langsamer und unvollkommener von Statten, als wenn bei geringer Wassertiefe der Sauerstoff leicht eindringen kann. Der ununterbrochene Zufluß der Schmutzwässer sorgt dafür, daß im Wasser auch immer gelöste organische Substanzen vorhanden sind, die den Sauerstoff wegnehmen, ehe er die Schlammablagerungen erreichen kann, und so müssen letztere, da auch die Zufuhr der suspendirten Stoffe andauert, immer mehr anwachsen. Es kann somit die Befürchtung nicht unterdrückt werden, daß, wenn auch nicht in den ersten Jahren nach der Einführung der Kanalisation, so doch im Laufe der Zeit selbst in einiger Entfernung vom Ufer der See eine Beschaffenheit annehmen werde, wie sie der in der Nähe des Schlosses befindliche Theil des Sees jetzt zeigt.

Aus diesem Grunde erscheint es geboten, eine vorgängige Reinigung der gesammten Kanalwässer mit in den Entwurf der Kanalisation aufzunehmen. Diese Reinigung wird unbedingt so weit gehen müssen, daß alle suspendirten Stoffe aus dem Kanalwasser dadurch entfernt werden, denn diese sind, wie schon erwähnt, das ausschlaggebende Moment für das Zustandekommen der Fluß- und Seeverunreinigung. Wird durch das zu wählende Reinigungsverfahren auch noch eine Verminderung der im Kanalwasser gelösten Stoffe erreicht, so ist dies um so besser. Die Einrichtung einer Reinigungsanlage für die Kanalwässer setzt aber auch die Stadt in die Lage, bei richtiger Auswahl des Verfahrens später einmal die Fäkalien in die Kanäle zu leiten, falls aus irgend einem Grunde die jetzt noch wohl durchführbare Abfuhr auf Hindernisse stoßen sollte. Eine hierdurch herbeizuführende Erhöhung des Dungwerthes der gewonnenen Rückstände dürfte sogar das Unternehmen zu einem mehr oder weniger rentirlichen machen.

Die Auswahl des Reinigungsverfahrens muß den Technikern der Stadt Schwerin überlassen bleiben; das Kaiserliche Gesundheitsamt ist zur Zeit nicht in der Lage, in dieser Beziehung einen Rath zu ertheilen, denn die verschiedenen bereits an einzelnen Orten durchgeführten Reinigungsverfahren sind bis jetzt noch nicht genug erprobt, um ein abschließendes Urtheil über dieselben geben zu können. Zudem tauchen im Laufe der Zeit neue Methoden auf, die vielleicht Besseres zu leisten im Stande sein werden, als die bisher angewendeten Verfahren, so daß es voraussichtlich noch Jahre dauern dürfte, bis es dem Kaiserlichen Gesundheitsamt möglich sein wird, auch in dieser Hinsicht Rath zu ertheilen.

Wie schon Eingangs erwähnt wurde, ist dem Referenten gelegentlich seiner Anwesenheit in Schwerin auch die Frage vorgelegt worden, ob diesseits befürwortet werden könne, daß, wenn eine Reinigung der Kanalwässer als unerläßlich erklärt würde, vorerst noch davon abgesehen werden dürfe, und der Zeitpunkt der Einführung derselben

hinausgeschoben werde, bis es möglich sei, sich für ein bestimmtes Verfahren auszusprechen.

In dieser Hinsicht ist zu bemerken, daß es im vorliegenden Falle allerdings als angängig erachtet werden kann, die Reinigung der Kanalwässer nach Durchführung der Kanalisation noch einige Zeit auszusetzen, da ja, wenn es gelingt, den Auslaß weit in den See hinaus zu verlegen, Jahre darüber hingehen werden, bis sich eine Verschlammung in der Umgebung bemerklich machen wird; und da durch Einschiebung einer solchen Periode ohne Reinigung die Stadt in die Lage versetzt wird, mit größerer Zuverlässigkeit eine Wahl unter den Reinigungsmethoden zu treffen, als dies jetzt möglich ist.

Es erscheint jedoch angezeigt, diese Periode etwas näher zu bestimmen, und sie auf die Zeit von zwei Jahren nach Durchführung der Kanalisation festzusetzen, mit dem Vorbehalte, daß wenn sich schon vor diesem Zeitpunkte irgend belästigende Erscheinungen zeigen sollten, sofort an die Ausführung der Reinigung geschritten werden muß. Die Zeit von 2 Jahren dürfte vollauf genügen, um unter denjenigen jetzt schon ausgeführten Reinigungsmethoden, welche die erste zu stellende Anforderung, die vollständige Entfernung der suspendirten Stoffe aus den Schmutzwässern gut erfüllen, eine Auswahl zu treffen; man wird bis dahin auch über die Betriebskosten, Verwendbarkeit des abgefangenen Schlammes und andere technische Fragen genügende Erfahrungen sammeln können, um gleichzeitig eine zu große Belastung der Stadt zu vermeiden.

Es muß schließlich noch der Vollständigkeit halber mit einigen Bemerkungen auf die 3 kleinen schon Eingangs erwähnten Systeme von Kanälen, welche nicht an das große System angeschlossen werden können, eingegangen werden, obwohl bezüglich dieser keine Frage gestellt worden ist. Offenbar erscheinen dieselben so unbedeutend, daß sie gar keine Bedenken bei der städtischen Verwaltung hervorgerufen haben. In der That ist auch ihre Ausdehnung eine recht geringe, da sie nur 3, bezw. 11, und 14 Hektare umfassen, und das Gebiet des letzteren Systems zum großen Theil nicht bebaut ist, sondern aus Gartenanlagen besteht. Für sie liegt eine Zwangslage vor, indem sie sonst nirgends hin entwässert werden können, als nach den 3 Seeen, an deren Ufern sie liegen, dem Ziegelsee, großen Schweriner See und Ostorfersee. Welchen Einfluß sie auf diese Seeen ausüben werden, entzieht sich gänzlich der Beurtheilung, da es wegen ihrer verhältnißmäßigen Kleinheit nicht angeht, auch nur annähernd die Mengen der Abwässer, die sie liefern werden, zu schätzen.

Die Befürchtung, daß auch durch diese kleinen Systeme Schlammablagerungen in den betreffenden Seeen veranlaßt werden dürften, kann nicht von der Hand gewiesen werden. Es wird sich daher empfehlen, diesen kleinen Systemen besondere Sorgfalt zu widmen, ungelöste Schmutzstoffe aus ihnen möglichst ferne zu halten durch Anlage von Klärbassins, Schlamm- und Fettfängen, wo solche am Platze sind; besonders auch wird bei zukünftiger Einleitung der Fäkalien in die städtischen Kanäle für diese Systeme eine Ausnahme zu machen sein. Andererseits dürfte durch besonders reichliche Wasserzufuhr zu denselben eine Verdünnung ihres Abganges möglichst anzustreben sein, und endlich

wird es sich auch hier empfehlen, die Sammelkanäle nicht am Ufer endigen zu lassen, sondern sie thunlichst weit in den See hinein zu verlegen, wobei in gleicher Weise wie für den Hauptsammler des großen Systemes die Möglichkeit der Reinigung von zeitweilig abgesetzten Schlammmassen vorzusehen ist.

Das Gutachten läßt sich demnach in folgende Sätze zusammenfassen: Die Abwässer aus dem großen Systeme des Kanalnetzes von Schwerin dürfen prinzipiell nur im gereinigten Zustande in den großen Schweriner See eingeleitet werden. Mit Rücksicht jedoch auf die Neuheit der Reinigungsverfahren und die örtlichen Verhältnisse,

Analysenresultate der
entnommen am

Nr.	Datum des Eingangs	Entnahmestelle des Wassers	Farbe und Klarheit	Geruch bei Zimmertemperatur	Geruch beim Erwärmen auf 40 ° C.
I.	18. 5. 88	Burgsee, Ausmündung des Mühlenkanals .	gelblich und schwach getrübt	schwach modrig	
II.	„	Mitte des Burgsees	gelblich und klar	geruchlos	faulig
III.	„	Großer Schweriner See, zwischen Schloß und Kalkwerder	desgl.	geruchlos	
IV.	„	Großer Schweriner See, zwischen Schloß und Marstall	desgl.	desgl.	
V.	„	Mitte des Beutels	desgl.	desgl.	
VI.	„	Beutel, Einmündung eines Sieles . . .	gelblich und schwach getrübt	geruchlos	schw. modrig
VII.	„	Großer Schweriner See, Mitte zwischen Kaninchenwerder und Schwerin	farblos und klar	geruchlos	
VIII.	„	Großer Schweriner See, zwischen Hintenhof und Judenkirchhof	desgl.	desgl.	
IX.	„	Ziegelsee; Mitte	gelblich und klar	geruchlos	faulig
X.	„	Pfaffenteich, Mitte	gelblich und schwach getrübt	geruchlos	schw. modrig
XI.	„	Pfaffenteich, südliches Ende	desgl.	schwach modrig	

besonders die Größe des Sees kann eine Frist von 2 Jahren zwischen Vollendung der Kanalisation und Einführung der Reinigung zugestanden werden, um die Möglichkeit zu schaffen, das beste Verfahren auszuwählen. Sollten jedoch innerhalb dieser Frist Mißstände irgend welcher Art unerwartet auftreten, so müßte mit Feststellung dieser die Reinigung der Kanalwässer sofort in Angriff genommen werden. Da den 3 kleinen Systemen am Ostorfer-, Ziegel- und großen Schweriner See nicht von vorneherein jede Bedeutung abgesprochen werden kann, so wird denselben besondere Sorgfalt zuzuwenden und darauf hinzuwirken sein, daß ihnen und damit auch den Seeen möglichst wenige ungelöste Stoffe zugeführt werden.

Berlin, den 9. Juli 1888.

Anlage.

Wasserproben aus Schwerin,

17. Mai 1888.

Bodensatz nach einigen Tagen	Menge des Bodensatzes	Schwefelwasserstoff	Ammoniak	salpetrige Säure	Salpetersäure	Schwefelsäure	Chlor	Rückstand	Glühverlust	Kalk	Magnesia	Eisenoxyd	Kaliumpermanganatverbrauch
	Milligramme im Liter												
grüne Schlammflocken	87,6	0	4,0	0	0	schwach	33,0	300,0	105,0	65,3	Spur	schwach	61,1
gelblich braune Flocken	9,0	0	Spur	0	0	″	22,0	237,5	92,5	45,7	″	Spur	38,7
desgl.	11,3	0	″	0	0	″	24,0	200,0	77,5	73,1	″	″	27,4
desgl.	13,0	0	″	0	0	″	23,0	210,0	90,0	57,5	″	″	34,3
desgl.	10,0	0	″	0	0	″	28,0	202,5	70,0	49,5	″	″	31,3
desgl.	26,6	0	″	0	0	″	28,0	210,0	75,0	61,4	″	″	35,5
sehr geringer gelblicher Bodensatz	—	0	0	0	0	″	23,0	190,0	62,5	57,5	″	″	19,9
desgl.	—	0	0	0	0	″	22,0	165,0	62,5	49,6	″	″	20,6
gelblich braune Flocken	8,3	0	Spur	0	0	Spur	20,0	287,5	160,0	73,1	″	schwach	31,9
desgl.	17,3	0	3,03	0	0	schwach	17,0	310,0	132,5	61,4	″	″	43,5
desgl.	5,0	0	0,7	0	0	″	19,0	292,5	135,0	77,0	″	″	46,5

III. Gutachten, betreffend Reinhaltung des Kötschaubaches bei Pößneck.

Berichterstatter: Regierungsrath Dr. Renk.

Hierzu Tafel 8.

Die herzoglich sachsen-meiningensche Regierung hatte dem Kaiserlichen Gesundheitsamt einen von dem herzoglichen Straßen- und Wasserbaumeister E. in Saalfeld gefertigten Entwurf zur Reinigung des durch die Abgänge der gewerblichen Anlagen in dem Fabrikstädtchen Pößneck hochgradig verunreinigten Kötschaubaches zur Begutachtung vorgelegt.

Da eine solche ohne genauere Kenntniß der thatsächlichen Verhältnisse an Ort und Stelle nicht wohl möglich war, begab sich Referent am 26. April 1888 nach Pößneck, um durch eine Begehung des in Betracht zu ziehenden Bachlaufes und Besichtigung der Lage der einzelnen gewerblichen Etablissements zu demselben sich die nöthigen Grundlagen zu verschaffen. Bald nach seiner Ankunft hatte derselbe die Gelegenheit, eine erste derartige Begehung der Bäche auf ihrem ganzen Laufe durch Pößneck und bis zur Einmündung der Kötschau in die Orla in Begleitung des Herrn Oberbürgermeisters der Stadt vorzunehmen; am Nachmittage des folgenden Tages wurde sie in Begleitung des Herrn Straßen- und Wasserbaumeisters, des städtischen Bezirksinspektors und des Stadtarchitekten wiederholt, und hierbei auch einigen Fabriken ein Besuch abgestattet. Das Ergebniß dieser Begehungen läßt sich kurz in folgenden Sätzen zusammenfassen.

Pößneck ist eine offenbar in bedeutender Entwicklung begriffene Fabrikstadt; neben großen industriellen Anlagen, die sich schon bei Annäherung von ferne durch ihre Schornsteine bemerklich machen, findet man zur Zeit eine Anzahl Neubauten für neueinzurichtende Fabriken und bei näherer Besichtigung der Stadt auch eine Anzahl kleinerer gewerblicher Betriebe. Unter den bestehenden Anlagen stehen in jeder Beziehung an Wichtigkeit obenan die Wolltuchfabriken, in zweiter Linie kommen Gerbereien in Betracht. Sie alle aber leiten die große Menge ihrer Abwässer meist auf kürzestem Wege in einen der beiden Bäche Kötschau oder Fehlbach, welche offen die Stadt Pößneck und die Gemeinde Jüdewein durchfließen. (Vergl. den Lageplan Tafel 8). Diese beiden Bäche sind in Folge ihres geringen Wassergehaltes viel zu unbedeutend, als daß sie die große Menge der gewerblichen Abwässer ohne eine erhebliche Verschlechterung des eigenen Wassers aufnehmen könnten. Nach einer bei Niedrigwasser angestellten Messung führt der Fehlbach, welcher hauptsächlich zur Aufnahme der Fabrikabwässer benützt wird, zeitweilig nur 0,037 Sekundenkubikmeter, d. i. 37 Liter in der Sekunde, während nach dem Entwurfe zur Reinigung der Flußläufe mit einer Menge von 137 Litern gewerblicher Abwässer zu rechnen ist. Da nun bisher alle genannten Anlagen unmittelbar an den Ufern der Bäche in der Absicht, dieselben in jeder Weise nutzbar zu machen, errichtet wurden, auch mit ganz verschwindender Ausnahme ihre Abwässer ungereinigt

in die Bäche einfließen lassen, so haben die letzteren eine Beschaffenheit angenommen, welche nicht länger ertragen werden kann.

Die Flüssigkeit, welche Referent in den Bächen während ihres Laufes durch die Stadt sich langsam fortwälzen sah, kann überhaupt nicht mehr als Wasser bezeichnet werden, es war eine schmutzig-graue übelriechende Brühe, stellenweise roth oder grün gefärbt, je nachdem eben aus den Färbereien gefärbtes Wasser abfloß. Die Ufer zeigten sich mit einer graulichen schmierigen Masse überzogen, welche offenbar bei dem vorausgegangenen Hochwasser an den höheren Stellen abgelagert worden war. Zur Zeit der Besichtigung bestand noch ein sehr hoher Wasserstand, wie er alljährlich im Frühjahre vorkommt, aber bald wieder verschwindet.

Angesichts dieses Befundes kann kein Zweifel darüber aufkommen, daß im Sommer bei Niederwasser und hoher Temperatur eine hochgradige Belästigung der Bewohner der Stadt durch die Entwicklung übelriechender Gase aus den in den Bachbetten sich ablagernden Schmutzmassen erwächst, daß Fische in solcher Flüssigkeit nicht leben können, und daß auch die Anwohner der Orla, in welche die Kötschau sich schließlich ergießt, im Genusse des Wassers beeinträchtigt werden. Denn auch in diesem Flusse fand sich zur Zeit der Besichtigung das Wasser so hochgradig verunreinigt, daß es weder zum Genusse für Menschen, noch zum Tränken der Thiere, noch zum Baden und Waschen, zum Bleichen der Wäsche und anderen Zwecken verwendbar erschien. Daß bei gleich bleibender Menge der Abfälle und niedererem Wasserstande diese Mißstände noch eine Steigerung erfahren müssen, bedarf keiner besonderen Erwähnung.

In Anbetracht der stetigen Weiterentwicklung der Fabriken in Pößneck ist es aber auch höchste Zeit, den bestehenden Mißständen gründlich abzuhelfen. Dies zu erreichen, schlägt der herzogliche Baumeister vor: 1. Die Fabrikabwässer vor ihrer Einführung in den Bach in einer eigenen Rohrleitung abzufangen und in dieser weiterzuführen. 2. Die so gesammelten Abgänge an einem Punkte unterhalb Pößneck's zu reinigen und erst das gereinigte Abwasser der Kötschau zuzuführen.

Dieser Vorschlag ist in seinen beiden Theilen im Prinzipe nicht zu verwerfen. Was den ersten Theil anlangt, so kann dem Entwurfe darin nur beigestimmt werden, daß er zwischen den beiden Möglichkeiten, entweder in jeder einzelnen Fabrik eine Reinigung der Abwässer vorzunehmen oder die gesammelten Abwässer erst außerhalb der Stadt zu reinigen, sich für das Letztere entscheidet. Die Fabriken liegen, wie schon erwähnt, unmittelbar an einem oder beiden Bächen, oft so nahe, daß ihre Fundamente vom Wasser bespült werden, und die in Vorschlag gebrachte Rohrleitung hier nicht anders untergebracht werden kann, als im Bachbette selbst. Wollte man diesen Fabriken die Auflage machen, ihre Abwässer auf ihrem eigenen Grund und Boden zu reinigen, so dürfte damit in mehreren Fällen geradezu Unmögliches verlangt werden. Außerdem würde die Kontrole über die Benutzung der allenfalls eingerichteten Reinigungsanlagen sehr schwierig sein, was um so schlimmer wäre, als die Lockung, die Abwässer „kostenlos“ in den unmittelbar durch die Fabrik oder an ihr vorüber fließenden Bach heimlicher Weise einlaufen zu lassen, gar zu oft den Verzicht auf die zeit- und geldraubenden Reinigungsanlagen verursachen könnte. Es ist aus diesen Gründen vorzuziehen, die gewerblichen Abwässer zu sammeln, fortzuleiten und dann gemeinsam zu reinigen.

Es fragt sich aber, ob vorausgesetzt, daß die schließliche Reinigung auch allen billigen Anforderungen genügt, durch den Ausschluß der gewerblichen Abwässer schon die wünschenswerthe Reinheit des Kötschaubaches erreicht werden kann, oder nicht. In dieser Beziehung sind drei Momente wohl ins Auge zu fassen, nämlich einmal das Vorhandensein von städtischen Kanälen, welche den Bächen viel Unrath zuführen, und dann die Stauvorrichtungen in der Stadt, sowie endlich die Benutzung des Bachwassers durch die Gerbereien zum Einweichen der Felle.

Es existiren städtische Kanäle; jedoch ist kein Plan derselben vorhanden, was an und für sich schon deren voraussichtliche Beschaffenheit höchst bedenklich erscheinen läßt. Referent konnte sich nur überzeugen, daß in den Hauptstraßen der Stadt bedeckte Gossen vorhanden sind, daß an mehreren Stellen Auslässe von Gossen den Bächen ein, wenn auch reiner als das Bachwasser aussehendes aber immerhin schmutziges Wasser zuführen. Einer der Kanäle soll begehbar sein. Da auch sonst die Entfernung der Abfallstoffe für Pößneck eine systematische Regelung nicht erfahren hat, so kann man aus allem bisher Mitgetheilten wohl mit Recht schließen, daß hier, wie in so vielen anderen kleinen Städten noch die schlimmsten Zustände auf diesem Gebiete herrschen. Es kann angenommen werden, und wurde auch von betheiligter Seite zugegeben, daß eben in die städtischen Kanäle aller Unrath gelangt, welcher nicht in die Abortgruben bei den Häusern eingeworfen wird; in diesen Kanälen wird ein Theil entsprechend der unmodernen jedenfalls sehr veralteten Bauart versinken, ein anderer Theil bei geringem Wasserstande liegen bleiben, aber bei eintretenden Regengüssen weggeschwemmt werden. So kann es zeitweise zu einer recht erheblichen Verunreinigung der Bäche allein schon durch die städtischen Kanäle kommen.

Den zweiten Punkt anlangend liegt in dem Bestehen der Stauwerke eine nicht zu unterschätzende Gefahr für die Verschlammung des Bachbettes. Oberhalb derselben müssen Sinkstoffe, die von weiter her durch die Geschwindigkeit des Wassers mitgetragen wurden, in Folge der Verlangsamung des Wassers zum Absetzen kommen. Es bilden sich so Ablagerungen, die in Gährung übergehen und Wasser und Luft, letztere durch übelriechende Gase, verderben. Es liegen sicher konstatirte Erfahrungen vor, welche diesem Momente eine nicht unbedeutende Rolle für das Zustandekommen der schlimmsten Zustände von Flußläufen zuweisen. Es ist anzunehmen, daß auch im vorliegenden Falle die bestehenden Stauvorrichtungen selbst nach Ausschluß der Fabrikabwässer eine durch die städtischen Kanäle bedingte Verunreinigung des Wassers zu verstärken im Stande sind, was umsomehr ins Gewicht fällt, als die Stadt Pößneck augenscheinlich im Anwachsen begriffen ist, und in Folge davon für die Zukunft eine Vermehrung der städtischen Kanäle und eine vermehrte Zufuhr von Unrathstoffen zu erwarten hat. Auch der Einfluß der Gerbereien auf die Bäche dürfte durch das Projekt des Herrn Straßen- und Wasser-Baumeisters nicht völlig behoben werden, insofern in diesen Betrieben die Bäche dadurch verunreinigt werden, daß die Felle zum Zwecke des Einweichens unmittelbar in das fließende Wasser eingehängt werden. Bei großem Betriebe und kleinem Wasserlaufe bedingt die in den Fellen vor sich gehende Fäulniß eine beträchtliche Verunreinigung des Wassers. Diesem Mißstande ließe sich durch das Verbot des Ein-

hängens und die Anordnung eigener Weichkästen, deren Abwässer den übrigen gewerblichen Abwässern zugeführt werden müßten, abhelfen.

Nach dem Vorausgehenden ist in der Ansammlung der gewerblichen Abwässer aus Pößneck und Fernhaltung von den Bächen nur ein relativer Schutz dieser zu erblicken; es ist nicht zu erwarten, daß nach Durchführung dieser Maaßregel das Wasser der Bäche so rein werde, um es wieder zu allen Zwecken des menschlichen Haushaltes benutzen zu können; doch soll nicht verkannt werden, daß wenigstens eine wesentliche Besserung herbeigeführt werden würde.

Auch bezüglich des zweiten Theiles des Projektes kann von vorneherein zugegeben werden, daß durch die geplante Einleitung der gesammelten Abwässer in ein Klärbecken eine wesentliche Reinigung derselben erreicht werden kann. Wie schon der Augenschein ergibt und in dem Entwurfe hervorgehoben wird, bildet die Walkerde einen der wesentlichsten Bestandtheile unter den im verunreinigten Bachwasser suspendirten Stoffen. Man kann auch beobachten, daß an Stellen, wo das Wasser langsamer fließt z. B. oberhalb der Stauvorrichtungen eine Abscheidung der Walkerde zu Stande kommt, und darf daher darauf rechnen, daß bei entsprechender Auswahl der Raumverhältnisse des Klärbeckens eine weitgehende Abscheidung dieses Stoffes erreicht würde. Allein damit ist noch lange nicht ein solcher Grad der Reinheit erreicht, welcher erreicht werden kann und auch angestrebt werden sollte. Im Abwasser aus Tuchfabriken finden sich außer der Walkerde noch mancherlei Abgänge, wie Wollschweiß, Fett, Seife, Leim, Farben u. s. f., welche durch die einfache Sedimentirung nicht entfernt werden. Dazu kommen die fauligen Abgänge aus den Färbereien, kurz das Wasser würde auch nach der Beseitigung der Walkerde voraussichtlich noch so schmutzig verbleiben, daß man von dem Erfolge der Reinigung enttäuscht sein würde. Durch einfaches Absetzenlassen von schmutzigen Abwässern wird nur ein oberflächlicher Erfolg erreicht; ohne die Erzeugung eines Niederschlages im Wasser durch Zusatz von Chemikalien und nachträgliche Sedimentirung des Niederschlages läßt sich etwas einigermaßen Befriedigendes nicht erwarten.

Soll daher in Pößneck die Verunreinigung der Bäche in Zukunft vermieden werden, so wird es sich empfehlen an Stelle der einfachen Sedimentirung eine andere Reinigung treten zu lassen. Es empfiehlt sich, die an anderen Orten mit den Abwässern von Anlagen ähnlicher Art gemachten Erfahrungen durch einen dorthin zu entsendenden Techniker studiren zu lassen, sowie auch von Firmen, welche Reinigungsanlagen ausführen, Prospekte und Kostenanschläge zu verlangen. Auf diesem Wege dürfte etwas Zweckmäßigeres erreicht werden, als die Einrichtung eines Klärbeckens zu leisten vermag. Im Interesse einer allseitig befriedigenden Lösung der Aufgabe muß aber nochmals betont werden, daß eine zweckentsprechende Reinigung der gewerblichen Abwässer allein noch nicht als genügend erachtet werden kann; wenn einmal eine Anlage gemacht werden soll, welche immerhin beträchtliche Geldmittel erfordern wird, kann vielleicht ohne eine erhebliche Mehrausgabe auch eine Reinigung der sonstigen städtischen Abwässer erreicht werden. Wie weit dies möglich ist, muß jedoch von den weiteren Erhebungen in Pößneck durch dort befindliche oder eigens zu berufende Techniker abhängig gemacht werden.

Berlin, den 1. Juni 1888.

IV. Gutachten, betreffend die Kanalisirung von Altenburg.

Berichterstatter: Regierungsrath Dr. Renk.

Hierzu Tafel 9.

Das herzoglich sächsische Ministerium zu Altenburg hat in seinem Schreiben vom 31. August 1887 dem Kaiserlichen Gesundheitsamte folgende Fragen zur Begutachtung unterbreitet:

1. Ist es zulässig:
   a) die flüssigen Abgänge aus den Wasserklosets,
   b) die mit Wasser verdünnten Abflüsse aus den Pissoirs, einschließlich der öffentlichen Pissoirs,
   c) die Stallwässer in das städtische Kanalnetz einzuleiten?
2. Ist die Anbringung von Lüftungsrohren zur Erzielung genügender Ventilation im Kanalnetz nothwendig?

Referent begab sich am 8. Oktober 1887 nach Altenburg und besichtigte unter Führung des Stadtbaumeisters und des herzoglichen Medizinalrathes zunächst den die Stadt durchfließenden Bach und die in denselben einmündenden alten und neuen Kanäle, und später auch den weiteren Lauf des Baches unterhalb der Stadt; bei diesem letzteren Theile der Besichtigung hatte sich auch der Bürgermeister der Stadt angeschlossen.

Die hierbei vorgefundenen thatsächlichen Verhältnisse, sowie die von den genannten Herren gemachten Mittheilungen über die bestehenden Einrichtungen zur Beseitigung der Abfallstoffe ließen sofort erkennen, daß die Zuleitung der unter Nr. 1 bezeichneten Abwässer nicht befürwortet werden könne; und zwar erschien dies unzulässig, erstlich weil der zur Aufnahme der Kanalwässer bestimmte Bach eine so geringe Wassermenge führt, daß die Verdünnung der Kanalwässer nach ihrem Hinzutritte nur eine verschwindende sein könnte, sodann weil schon jetzt das Wasser dieses Baches eine Beschaffenheit zeigt, welche als höchst bedenklich bezeichnet werden muß.

Die Wassermasse des Baches ist eine sehr geringe, direkte Messungen derselben liegen jedoch nicht vor. Oberhalb der Stadt bei dem Dorfe Altendorf, woselbst der Bach den Namen „blaue Fluth" trägt, besitzt das Bett eine Breite von 1 m und darunter (so daß man an vielen Stellen mit gespreizten Beinen über demselben stehen kann). Die Tiefe beträgt dort 20—30 cm, die Geschwindigkeit ist eine geringe, jedenfalls unter 1 m in der Sekunde; es läßt sich daher die Menge des Altenburg zufließenden Wassers auf 0,075—0,1 cbm in der Sekunde veranschlagen. Man kann nun

auf Grund anderwärts gemachter Erfahrungen annehmen, daß unter der Voraussetzung, alle Abwässer der Stadt gelangten in ein dieselbe durchziehendes Kanalsystem, im Tage durchschnittlich ebensoviel Wasser abfließt als künstlich zugeführt wird. Die Menge des nach Altenburg geleiteten Wassers ist allerdings zahlenmäßig nicht festgestellt, doch wird sie zu 200 l pro Kopf und Tag geschätzt, wovon indeß ein beträchtlicher Theil durch 150 Gärtnereien verbraucht werden soll. Nimmt man daher wie bei den Besprechungen in Altenburg bemerkt wurde, durchschnittlich (Sommer und Winter) nur 150 l pro Kopf und Tag an so ergeben sich bei 30000 Einwohnern, die Altenburg gegenwärtig schon hat, im Mittel 0,052 cbm Abwasser in der Sekunde. Daneben ist noch in Betracht zu ziehen, daß der Wasserkonsum unter Tags fast doppelt so groß ist als während der Nacht, daß ferner bei Regengüssen im Allgemeinen viel bedeutendere Wassermengen abfließen als zu regenloser Zeit, und daß in Altenburg in Folge seiner bergigen Lage die Niederschläge schneller auf der Oberfläche abfließen können als an anderen eben gelegenen Orten. Es kann somit, wenigstens zeitweise auf eine Abwassermenge gerechnet werden, welche die Wassermenge des Baches wohl um das Mehrfache übertreffen, oder wenigstens sehr häufig derselben ungefähr gleichkommen wird. Daß man aber einem öffentlichen Flusse nicht ein gleiches oder größeres Volum Kanalwasser zuweisen darf als er selbst an Wasser führt, darüber dürfte wohl heutzutage in sachverständigen Kreisen eine Meinungsverschiedenheit nicht bestehen.

Das Kanalnetz von Altenburg besteht zur Zeit zum größten Theile aus einer Anzahl alter Kanäle, welche im Laufe der Zeit allmählich ohne einen einheitlichen Plan erbaut worden sind und den Anforderungen, wie man sie an moderne Schwemmkanäle stellt, nicht entsprechen. Ihr Betrieb ist durch keinerlei ortspolizeiliche Vorschriften geregelt. Neben diesen alten Kanälen sind im Verlaufe der letzten Jahre einige neue erbaut worden, welche in ihrer Konstruktion den Anforderungen der Jetztzeit entsprechen, sie haben die Veranlassung zur Aufstellung und Erörterung eines Regulativs für die Anschlüsse der Haus-Entwässerung an das städtische Kanalnetz gegeben.

Die alten wie die neuen Kanäle leiten ihren Inhalt nach dem Stadtbache. Es ist auch ganz erklärlich, weil das nächstliegende, daß die Bewohner Altenburgs den Wunsch hegen, durch ihre bereits bestehenden und die noch weiterhin neu zu erbauenden Kanäle möglichst viel von den ihnen lästigen Abfallstoffen auf kürzestem Wege zu beseitigen. Allein berücksichtigt man die hierbei in Betracht zu ziehenden, oben annähernd geschätzten Wassermengen und die durch die bisherigen ungeregelten Verhältnisse hervorgerufenen Mißstände unterhalb der Stadt, so kann man nur zu der Ueberzeugung gelangen, daß in Altenburg die örtlichen Verhältnisse zu einer systematischen Schwemmkanalisation durchaus nicht geeignet sind. Allerdings hat die in letzter Zeit vorgenommene Regulirung des Stadtbaches es möglich gemacht, daß dessen unreines Wasser in Folge guten Gefälles rasch aus der Stadt abfließt; und sind dadurch die früher sehr berechtigt gewesenen Klagen über Luftverderbniß innerhalb der Stadt beschwichtigt worden; allein diese Korrektur endigt am Austritte des Baches aus der Stadt: von hier durchfließt derselbe, nunmehr langsam sich fortwälzend, als eine stinkende und gährende Schmutzmasse in vielen Windungen das Thal, und verpestet die Luft in den unterhalb gelegenen Ortschaften wie er dies auch vor Ausführung der Korrektion in der Stadt

gethan hatte. Obwohl der Besuch des Referenten schon in die kühle Jahreszeit fiel, konnte derselbe doch den unangenehmen Fäulnißgeruch des Baches überall wahrnehmen, besonders intensiv aber an jenen Stellen, wo an den Ufern sogenannte Schlammfänge angelegt waren. Solche fanden sich zu Dutzenden, meist in der Nähe der Ortschaften; sie stellen Bassins von einigen Kubikmetern Inhalt dar; das Wasser des Baches fließt an einer Stelle ein und am entgegengesetzten Ende wieder aus, nachdem es auf dem großen Querschnitte sehr verlangsamt, einen Theil seiner suspendirten Stoffe zu Boden hat sinken lassen. Nach einiger Zeit ist das Bassin vollkommen mit Schlamm angefüllt, das Wasser wird dann abgestellt und der gesammelte Schlamm als Dünger auf die Felder abgefahren. Es liegt somit bei Altenburg eine methodische Gewinnung von Dünger aus einem Flußlaufe vor, eine Thatsache, welche kaum anderwärts sich wieder vorfinden dürfte. Der gewonnene Dünger ist ein Theil der Schmutzmassen aus der Stadt Altenburg, welche dem Stadtbache auf seinem Laufe durch die Stadt zur Weiterbeförderung übergeben waren. Dieselben sind jetzt schon bei einer nahezu ungeregelten Behandlung der Abfallstoffe, im Verhältnisse zum Bachwasser sehr groß zu nennen; sie würden aber nach systematischer Durchführung einer allgemeinen Kanalisation noch bedeutender werden. Die Zustände unterhalb der Stadt, über welche die Grundstücksbesitzer an den Ufern des Baches mit vollem Rechte Klage führen, da das Wasser für keinerlei Zwecke des menschlichen Haushaltes brauchbar ist und noch überdies die Luft verdirbt, würden noch schlimmer werden, als sie bisher gewesen sind.

Von diesem Gesichtspunkte aus kann die Einleitung der Abwässer aus Wasserklosets, aus Pissoirs und Ställen in die Kanäle keineswegs gutgeheißen werden. So sehr es ja im sanitären Interesse der Stadt Altenburg gelegen ist, daß alle Abfallstoffe auf kürzestem Wege aus der Stadt entfernt werden, so stehen doch hier Hindernisse im Wege, welche die Durchführung einer allgemeinen Kanalisation, wie solche in anderen Städten möglich ist, als unthunlich erscheinen lassen. Die Stadt würde durch das Abwasser ihrer Kanäle, auch wenn man die menschlichen Fäkalien davon ausschlösse, den Stadtbach immer mehr verunreinigen und so nicht nur die unterhalb gelegenen Ortschaften, sondern zuletzt auch sich selbst durch immer mehr zunehmende Luft- und Bodenverunreinigung in ihrer nächsten Nähe schädigen. Diese Befürchtungen legen nahe, es direkt auszusprechen, daß Altenburg für eine Schwemmkanalisation nicht geeignet erscheint, und daß es den städtischen Behörden zur Aufgabe gemacht werden sollte, bevor sie in der Ausbildung des Kanalnetzes weiter vorgehen, die Entfernung der Abfallstoffe nochmals eingehend und im Zusammenhang zu erwägen. Bei dem Mangel fast aller Grundlagen für eine sachgemäße Behandlung der Frage besonders nach der quantitativen Seite hin, wird es mancherlei Erhebungen und Vorarbeiten bedürfen, so über die Menge des zugeführten und abfliessenden Wassers, über die Menge der Niederschläge, über die Zahl der bestehenden Abort- und Düngergruben und Wasserklosets und dergleichen mehr. Erst wenn diese Vorarbeiten gemacht sind, wird die Frage systematisch für die ganze Stadt, nicht etwa stückweise für einzelne Stadttheile zu behandeln sein, wenn wirklich etwas Gutes geschaffen werden soll.

Zur zweiten Frage bezüglich der Anbringung von Lüftungsrohren behufs Erzielung genügender Ventilation im Kanalnetze ist allgemein zu bemerken, daß solche Lüftungsrohre von größter Wichtigkeit für die Reinhaltung der Luft im Hause sind. Dort wo eine sonst allen Anforderungen entsprechende Hausentwässerung mit Wasserverschlüssen an allen Eingußöffnungen besteht, aber die Luft aus dem Rohrnetze nicht entweichen kann, besteht Gefahr, daß durch Zusammenpressung oder Verdünnung der Luft die Wasserverschlüsse durchbrochen und so übelriechende Gase in die Wohnungen eingetrieben werden. Wird nämlich bei Einguß großer Mengen von Flüssigkeiten der ganze Querschnitt eines Fallrohres ausgefüllt, so wirkt das fallende Wasser wie ein Pumpenkolben und läßt hinter sich einen luftverdünnten Raum, in welchen, wenn das Fallrohr oben geschlossen ist, durch die Wasserverschlüsse hindurch Luft einströmt. Letztere werden dadurch geleert und lassen, wenn das Wasser abgeflossen ist, die im Kanale oder in den damit verbundenen Rohren vorhandenen übelriechenden Gase, in das Haus einströmen. Es ist sogar der Fall möglich, daß bei Benützung eines Ausgusses der Wasserverschluß nicht nur dieses, sondern auch eines in einem höher gelegenen Stockwerke befindlichen Ausgusses geleert wird. Es ist ferner möglich, daß bei Regengüssen Wasser im Hauskanale aufgestaut und so ein Druck auf die Fallrohre im Hause und die daransitzenden Wasserverschlüsse ausgeübt wird. Dieser Druck kann, besonders dann, wenn in den Regenrohren viel Luft mitgerissen wird, sehr groß werden, so daß Luft von übelriechender Beschaffenheit durch die Wasserverschlüsse hindurchtritt.

Führt man dagegen die Fallrohre über Dach fort, so wird dieser Mißstand vermieden, indem dann nach den Umständen Luft zu- oder abfließen kann, und so die Wasserverschlüsse wirksam erhalten werden. Solche Lüftungseinrichtungen dienen aber auch in zweckmäßiger Weise zur Ventilation des ganzen Kanalnetzes, indem sie, im Innern der Häuser gelegen, zumeist erwärmt werden und so Luft aus dem Kanalnetze ansaugen und über Dach abführen, sofern nur die Verbindung mit dem Straßenkanale an keiner Stelle unterbrochen ist. Die Anbringung derartiger Lüftungseinrichtungen ist daher als sehr wichtig zu bezeichnen; dieselben finden sich auch in allen Städten mit guter Kanalisation systematisch durchgeführt und haben noch nie zu Klagen Veranlassung gegeben.

Berlin, den 9. December 1887.

V. Gutachten, betreffend die Verunreinigung der Wakenitz, Trave und des Stadtgrabens bei Lübeck.

Berichterstatter: Regierungsrath Dr. **Renk**.

Hierzu Tafel 10.

Der Senat der freien und Hansestadt Lübeck hatte unter dem 16. November 1887 an das Kaiserliche Gesundheitsamt das Ansuchen gestellt, sich nach Maßgabe seiner Erfahrungen auf dem Gebiete der Flußverunreinigung über den Zustand der die Stadt Lübeck berührenden Gewässer und dessen Ursache, sowie etwaige Maßnahmen zur Abhilfe gutachtlich zu äußern.

Nach Ablauf der für derartige Untersuchungen wenig geeigneten kalten Jahreszeit begab sich der Berichterstatter am 15. Mai 1888 nach Lübeck, um die thatsächlichen Verhältnisse an Ort und Stelle kennen zu lernen, was ihm durch das Entgegenkommen des Senates außerordentlich erleichtert wurde.

Aus diesen Besichtigungen im Zusammenhalte mit dem zur Verfügung gestellten Aktenmateriale und den im persönlichen Verkehr mit den dortigen Behörden gemachten Mittheilungen ergab sich folgendes Bild der gegenwärtigen Sachlage.

Die eigentliche Stadt Lübeck liegt auf einer ungefähr elliptisch gestalteten Halbinsel, welche von den beiden Flüssen Wakenitz und Trave gebildet wird. (Vergl. den Lageplan Tafel 10.) Erstere, von Osten kommend, nähert sich der von Süd nach Nord fließenden Trave im Norden der Stadt bis auf 200 m, biegt aber dann nach Süden um und bildet mit einem Bette von ungefähr 200 m Breite die östliche Begrenzung der Stadt. An zwei Stellen finden sich Einziehungen des Laufes, so daß der Fluß in drei größere Wasserbecken zerfällt, die Wakenitz, den Krähenteich und den Mühlenteich. Aus letzterem ergießt sich das Wakenitzwasser im Süden der Stadt über ein Wehr in die alte Trave. Letzterer Flußlauf bildet, in einem nach Westen gekrümmten Bogen von Süd nach Nord fließend, die westliche Begrenzung der Stadt, und dient in seiner ganzen Länge als Hafen für Seeschiffe. Mit der Trave ungefähr parallel in mannigfachen Bögen gewunden, liegt etwas westlich von dieser der sogenannte Stadtgraben, in seinem oberen Theile gebildet von der oberen Trave. Zwischen der Trave und dem Stadtgraben bestehen zwei Verbindungen: ein ebenfalls als Stadtgraben bezeichneter Wasserarm oberhalb der Stadt und eine Verbindung bei der Eisenbahnbrücke; unterhalb der Stadt mündet dann der Stadtgraben ganz in die Trave ein, so daß der Fluß nun ausschließlich den letzteren Namen führt.

Die der eigentlichen Stadt Lübeck durch die eben beschriebenen Flußläufe gesteckten Grenzen sind längst überschritten; an beiden Ufern von Wakenitz, Trave und Stadtgraben

finden sich zahlreiche Ansiedelungen, und besonders im Westen und Süden sind neue Stadttheile entstanden, welche einer weiteren Entwicklung entgegensehen.

Alle die geschilderten Flußläufe befinden sich seit längerer Zeit in einem Zustande der Verunreinigung, der zu mehrfachen Klagen Veranlassung gegeben hat. Besonders trifft dies für die Trave und den Stadtgraben zu, auf welchen große Seeschiffe verkehren. Die zeitweilig auftretenden Klagen beziehen sich auf massenhaftes Fischsterben und auf eine allerdings nur auf die Sommermonate beschränkte Geruchsbelästigung der Anwohner, hauptsächlich veranlaßt durch das Aufwühlen des im Wasser abgelagerten Schlammes — der Modde — durch die Schrauben der großen Dampfschiffe.

Berichterstatter konnte allerdings während seiner Anwesenheit in Lübeck keinerlei derartiges Vorkommniß beobachten; die Zeit für diese, der heiße Sommer, war noch nicht angebrochen. Es konnte sich aber auch bei diesem Besuche gar nicht darum handeln, die Erscheinungen des Fischsterbens und der Geruchsentwicklung erst festzustellen; dieselben sind aktenkundig, und werden auch von keiner Seite bestritten.

Das Hauptgewicht ruhte im vorliegenden Falle auf der Beantwortung der Frage nach der Ursache der Verschlammung.

Es stehen sich in dieser Beziehung 2 Ansichten gegenüber, deren eine, die allgemein verbreitete, wesentlich von den Fischern aufgestellte, die Kanäle der Stadt Lübeck bezw. deren Ausflüsse für die Verschlammung der Gewässer verantwortlich macht, während die andere, von dem chemischen Experten der Stadt, Th. Schorer, ausgeht und mit einer Fülle sorgfältig gemachter Analysen belegt, einen Einfluß der Sielwässer auf die Flüsse bei Lübeck fast ganz in Abrede stellt, ja sogar auch von einer weiteren Verbreitung von Wasserklosets in der Stadt keine nennenswerthe Aenderung des Flußwassers befürchtet. Sch. hat in seiner Schrift — „Chemische Untersuchungen zur Feststellung des Einflusses der Sielleitungen der Stadt Lübeck auf die umgebenden Gewässer. Lübeck 1883" — eine große Anzahl von Untersuchungen über die Zusammensetzung des Sielwassers, der verschiedenen Flußwässer, der Modde mitgetheilt, und sonstiges zur Beurtheilung der vorliegenden Frage wichtiges Material zusammengetragen. Obwohl seit dem Erscheinen der Schrift 5 Jahre verflossen sind, ist es dennoch angängig, an der Hand dieser Materialien eine Entscheidung zwischen den gegenüberstehenden Meinungen zu treffen; denn in diesem Zeitraume sind keinerlei durchgreifende Veränderungen in den in Betracht zu ziehenden Objekten getroffen worden; es ist nur anzunehmen, daß die Zahl der Kanäle und damit auch die Menge der Abwässer größer geworden ist, während die Flußläufe nach wie vor die gleiche Wassermenge zuführen, so daß also die Verhältnisse eine gewisse Verschlimmerung gegen damals erfahren haben dürften.

Schorer gelangte — und daran hält er auch heute im Wesentlichen noch fest — am Schlusse seiner Abhandlung zur Aufstellung von 4 Schlußfolgerungen, deren erste besonderer Beachtung werth ist. Dieselbe lautet:

> „Die Sielwässer der Stadt üben auf unsere Flüsse so gut wie gar keinen Einfluß aus. Die beobachteten Veränderungen bewegen sich größtentheils innerhalb derjenigen Grenzen, welche die Bestandtheile der Flüsse schon oberhalb der Stadt zeigen."

Nach dem heutigen Stande der Anschauungen und auf Grund von Erfahrungen, die an mehreren ähnlich gelegenen Fällen gemacht worden sind, müßte obige These mehrfache Abänderungen erfahren, um den thatsächlichen Verhältnissen zu entsprechen. Es ist zwar die Richtigkeit des zweiten Satzes auf Grund der beigebrachten Analysen nicht wohl zu bestreiten; die letzteren reichen jedoch nicht aus, um das im ersten Satze Gesagte daraus abzuleiten.

Es ist eine bekannte Thatsache, daß Schmutzwässer mit einem Gehalte an aufgeschlemmten, ungelösten Stoffen, wenn sie ihre Geschwindigkeit einbüßen, diese suspendirten Stoffe fallen lassen, da dieselben meist ein höheres spezifisches Gewicht haben, als das des Wassers und eben nur durch die Geschwindigkeit des Wassers mitgerissen wurden. Die Schmutzwässer reinigen sich auf solche Weise von den mitgeführten suspendirten Bestandtheilen.

Dieser Vorgang muß auch in Lübeck überall da eintreten, wo Siele in die Wacknitz oder Trave oder in den Stadtgraben einmünden. Es kann angenommen werden, daß die Schmutzwässer in den Sielen der inneren Stadt in Folge des starken Gefälles des Geländes nach den Flüssen hin mit verhältnißmäßig großer Geschwindigkeit abfließen; jedenfalls wird dieselbe über 0,7 m in der Sekunde betragen, welche Größe als eben ausreichend für eine richtige Wirksamkeit von Schwemmkanälen angesehen wird. Aus den Sielen gelangen die Schmutzstoffe in die langsam dahinfließenden, fast stagnirenden Wakenitz, Trave und Stadtgraben und verlieren hierbei ihre Geschwindigkeit; die nothwendige Folge davon ist die Ablagerung der suspendirten Stoffe auf dem Boden des Flußbettes. Daß sowohl Wakenitz wie Trave geringere Geschwindigkeit haben, als 0,7 m in der Sekunde, ist schon auf den ersten Blick zu ersehen, erstere bietet sowohl als Wakenitz, wie als Krähenteich und Mühlenteich den Anblick eines stagnirenden Wassers dar; daß darin dennoch eine, wenn auch sehr geringe Bewegung vorhanden ist, wird nur an den Uebergangsstellen vom einen zum anderen Teiche, und schließlich an dem Wehre zwischen Mühlenteich und Trave ersichtlich.

Auch Trave und Stadtgraben wälzen ihre Wässer nur langsam fort; ihre Geschwindigkeit ergibt sich aus folgender Berechnung, die allerdings nur annähernd richtig sein kann. Nimmt man mit Schorer (Seite 35) an, daß durch Trave und Stadtgraben nach einer Berechnung von Dr. Krieg in der Sekunde rund 7 cbm Wasser vorüberfließen, und wählt man als Standpunkt die Fähre oberhalb Bellevue, so sind folgende Zahlen zu Grunde zu legen.

Nach dem Stadtplane bei der Sch.'schen Abhandlung beträgt die Breite der Trave daselbst 65 m, die des Stadtgrabens 50 m. Die Tiefe beider Gewässer kann, da sie als Ankerplatz für große Segelschiffe und Dampfschiffe dienen, mindestens auf 5 m veranschlagt werden (vergleiche die Angaben Schorer's über die Tiefe, aus welcher er die Moddeproben entnahm, Seite 25). Unter der weiteren Annahme, die jedoch hinter der Wirklichkeit weit zurückbleiben dürfte, daß das Profil beider Wasserläufe ein dreieckiges sei, berechnet sich für die Trave ein Querschnitt von $65 \times 2{,}5 = 162{,}5$ qm und für den Stadtgraben ein solcher von $50 \times 2{,}5 = 125{,}0$ qm. Beide zusammen haben somit allermindestens einen Querschnitt von 287,5 qm, rund 290 qm. Durch einen derartigen Querschnitt fließen 7 Sekundenkubikmeter Wasser mit einer Geschwindigkeit von

$\frac{7}{290}$ = 0,024 m in der Sekunde hindurch, welche Zahl in Wirklichkeit noch viel kleiner sein dürfte, da vermuthlich das Profil der die großen Dampfer und Segelschiffe tragenden Flüsse mehr einem rechteckigen als einem dreieckigen, wie es der Berechnung zu Grunde gelegt wurde, ähnlich sein wird. Jedenfalls bleibt sie weit hinter der der Kanalflüssigkeiten (0,7 m) zurück. Es kommt der weitere Umstand hinzu, daß zeitweise noch geringere Geschwindigkeiten eintreten müssen, nämlich wenn Nord- oder Nordostwind das Wasser der Ostsee in der Trave aufstauen. Gestörter Abfluß muß nothwendig eine Verringerung der Geschwindigkeit zur Folge haben, und, wenn die Aufstauung des Travewassers soweit geht, daß sogar (wie Schorer nach Seite 18 beobachtet hat) die Stromrichtung umgekehrt wird, so müssen nothwendig vorher Zeiten eingetreten sein, während deren Bewegungslosigkeit herrschte.

Unter solchen Verhältnissen kann man die Wasserläufe rund um Lübeck mit vollem Rechte als Klärbecken ansehen, welche dazu dienen, die Kanalwässer Lübeck's von suspendirten Theilen zu befreien und gereinigt dem Meere zuzuführen. Daß diese Anschauung eine zutreffende ist, beweist die Thatsache, daß in einiger Entfernung unterhalb Lübecks die Schlammablagerungen in der Trave aufhören; das Wasser fließt von da ab über reinen Grund dem Meere zu. Bei dem geringen Gefälle von wenigen (5) Centimetern von Lübeck bis Travemünde würde dies kaum erklärlich sein, wenn nicht die großen Klärbassins, welche Lübeck einschließen, die Reinigung der Abwässer der Stadt in sehr zufriedenstellender Weise besorgten.

Es sind in der Schorerschen Schrift zwei wesentliche Momente angegeben, welche ihn bestimmt haben, den Sielwässern jeden Einfluß auf die Flüsse abzusprechen. Es ist dies einmal die Thatsache (Seite 30), daß der Gehalt der Modde an organischen Stoffen dicht vor den Sielen und selbst noch auf 8 m Entfernung im Verhältnisse zu den übrigen Theilen des Flusses, wohin keine Sielausflüsse gelangen können, ein sehr geringer ist; es wird daraus abgeleitet, daß die Siele den Flüssen an Sinkstoffen wesentlich nur Sand zuführen. Sodann ist es der verhältnißmäßig geringe Unterschied in der Zusammensetzung des Travewassers oberhalb und unterhalb der Stadt.

Dagegen ist zu bemerken ad 1: Wenn in der Nähe der Sielmündungen eine an organischen Stoffen arme Modde gefunden wird, so kann dies nicht Wunder nehmen; denn beim Austritte der Sielwässer aus den Sielen werden in Folge der eintretenden Verlangsamung von den suspendirten Stoffen zuerst die schwersten, und später erst die leichteren Stoffe ausfallen. Zu den ersten gehören naturgemäß der mitgeführte Sand und sonstige mineralische Stoffe, diese fallen schon in der Nähe der Sielmündungen zu Boden, während die spezifischen leichteren organischen Stoffe noch weitergeführt werden, bis endlich die Geschwindigkeit des Sielwassers so weit gesunken ist, daß auch sie nicht mehr weiter schwebend erhalten werden; sie sinken alsdann langsam zu Boden, werden aber während dieses Vorganges noch langsam weitergeschoben durch nachfolgende Mengen von Abwasser, vielleicht auch durch anderweitige Zuflüsse, und können so schließlich noch sehr weit verschleppt werden, bis sie endlich zur Ruhe kommen. Die erwähnte Verschiedenheit im Verhältnisse der organischen Stoffe zu den unorganischen läßt sich auf diese Weise viel besser erklären, als unter der Annahme, die Siele führten an Senk-

stoffen hauptsächlich Sand den Flüssen zu. Letzterer Annahme widerspricht auch die Erfahrung, wonach die Sielwässer anderer Städte durchschnittlich mehr — selten weniger — organische wie unorganische ungelöste Stoffe enthalten.

Eine Anzahl derartiger aus der König'schen Preisschrift: Die Verunreinigung der Gewässer S. 80 entnommener Analysen mag als Beleg hiefür folgen.

Es enthält 1 Liter Kanalwasser Milligramme suspendirte Stoffe:

A) von Städten mit Wasserabtritten:

1.	Englisches Kanalwasser, Mittel von 50 Analysen aus 16 Städten	241,8 anorg.	205,1 org.
2.	Danziger Kanalwasser	226,0 „	356,0 „
3.	Berliner Kanalwasser, Mittel von 2 Analysen	209,5 „	326,5 „

B) von Städten ohne Wasserabtritte:

1.	Englisches Kanalwasser, Mittel von 50 Analysen aus 16 Städten	178,1 anorg.	213,0 org.
2.	Züricher Kanalwasser, Mittel von 4 Analysen	36,1 „	91,6 „
3.	Münchner Kanalwasser bei Tage	49,0 „	31,0 „
	Münchner Kanalwasser bei Nacht	84,0 „	77,0 „
4.	Dortmunder Kanalwasser, Mittel von 4 Analysen	205,5 „	284,3 „
5.	Ottensener Kanalwasser	218,8 „	442,0 „
6.	Essener Kanalwasser	105,2 „	213,4 „
7.	Arbeiterkolonie Kronenberg bei Essen	961,0 „	1 485,6 „
8.	Hallenser Kanalwasser	611,6 „	404,8 „

ad 2. Was nun die chemischen Untersuchungen der Wasserproben aus Wakenitz, Trave und Stadtgraben anlangt, so soll durchaus nicht bestritten werden, daß die Zusammensetzung derselben — abgesehen von den auf das Eindringen von Seewasser zurückzuführenden Vorkommnissen im Ganzen nur geringe Schwankungen zeigt.

Es kann auch zugegeben werden, daß der hohe Grad der Verdünnung, wie er sich nach den Berechnungen von Schorer für die Sielwässer nach Eintritt in die Flüsse und Teiche ergibt, die Ursache hierfür ist.

Allein auch hieraus kann angesichts der thatsächlichen Verhältnisse nicht gefolgert werden, daß die Sielwässer Lübeck's so gut wie gar keinen Einfluß auf die Flüsse ausüben; denn wie die vorausgehenden Erörterungen ergeben haben, müssen dieselben den Grund der Flüsse mit Schlammablagerungen verunreinigen. Hätte Sch. gesagt, die Sielwässer der Stadt üben keinen oder so gut wie gar keinen Einfluß auf das Flußwasser aus, so würde dem nicht zu widersprechen sein, aber zum Flusse als solchem gehört nicht nur das Flußwasser, sondern auch der Grund und die Ufer; wenn diese durch Schlammablagerungen verunreinigt sind, so muß der Fluß selbst unter allen Umständen als verunreinigt bezeichnet werden, auch dann, wenn das darüber stehende oder fließende Wasser so gut wie nichts davon erkennen läßt.

Eine derartige Sachlage kommt häufig genug vor; eine Anzahl von Untersuchungen, welche in der letzten Zeit im Kaiserlichen Gesundheitsamt ausgeführt worden sind, haben ganz ähnliche Verhältnisse zu Tage gefördert und gelehrt, daß die chemische Untersuchung

eines Flußwassers durchaus nicht immer eine Vorstellung von der Größe der vorhandenen Verunreinigung zu geben im Stande ist. Man ist geradezu erstaunt, wie wenige Veränderungen manchmal das Wasser eines Flusses erlitten hat, nachdem dieser die Rolle eines Klärapparates für die Kanaljauche einer Stadt gespielt und dadurch eine äußere Beschaffenheit angenommen hat, welche zur Veranlassung hochgradiger Belästigungen geworden ist. Wenn nur die Wassermasse des Flusses groß genug ist, so erfolgt eine genügende Verdünnung der im Kanalwasser gelösten Stoffe, dagegen kommt es einzig und allein auf die Geschwindigkeit eines Flußlaufes an, ob die in den Kanalwässern zugeführten suspendirten Stoffe sich ablagern können oder nicht.

Schorer wäre vielleicht auch zu einer anderen Ansicht gekommen, wenn er nicht, wie dies fast durchweg noch immer und überall geschieht, die suspendirten Stoffe in ihrer Bedeutung für den Flußlauf unterschätzt hätte. Es kommt eine recht beträchtliche Menge solcher Stoffe heraus, wenn man einmal anfängt, an der Hand der Schorer'schen Analysen des Lübecker Sielwassers zu rechnen. Schorer fand im Sielwasser der Hundestraße im Mittel aus 3 Analysen (S. 6) 265 mg suspendirte Stoffe in 1 Liter; und im Sielwasser der Johannisstraße 84 mg. Nimmt man an, die Hundestraße sei Repräsentantin der einen Hälfte der Straßen von Lübeck und die Johannisstraße vertrete die andere Hälfte, so wird das Lübecker Kanalwasser im Durchschnitte $\frac{265 + 84}{2} = \frac{349}{2} = 175$ mg im Liter enthalten. Auf Seite 35 wird die Abwassermenge auf 9000 cbm in 24 Stunden veranschlagt; darin wären alsdann enthalten $9000 \times 1000 \times 0{,}000175 = 1575$ kg pro Tag; daraus berechnet sich pro Jahr eine Menge von $1575 \times 365 = 574875$ kg suspendirter Stoffe. Um eine Vorstellung zu gewinnen, welches Volum diese als trockne Substanz gedachte Menge als Modde im Flusse einnimmt, ist noch folgende Berechnung anzustellen:

Nach den Moddeuntersuchungen Schorer's (S. 27) beträgt die Trockensubstanz in 1 cbm frischer Modde durchschnittlich 325 kg. (Es ist bei dieser Durchschnittsberechnung die erste Analyse von Modde aus dem alten Travearm außer Betracht gelassen worden, da sie das merkwürdige Resultat ergeben hat, daß in 1 cbm Modde mehr als 1 cbm Wasser enthalten war.) Wenn 325 kg trockne Modde 1 cbm frische Modde geben, so entsprechen 574 875 kg trockner Modde, 1769 cbm feuchter Modde pro Jahr, und diese würden, um noch deutlicher zu sein, eine Fläche von 38 500 qm, wie sie der Krähenteich besitzt, 4,6 cm hoch bedecken.

Schorer scheint nach einer Aeußerung auf S. 30 seiner Schrift, und nach mündlich dem Berichterstatter gegenüber gemachten Bemerkungen anzunehmen, daß die organischen suspendirten Stoffe, aus dem Kanalinhalte in die Flüsse gelangt, durch den im Wasser enthaltenen freien Sauerstoff zerstört werden; es hat wohl auch diese Ansicht dazu beigetragen, daß Schorer die suspendirten Stoffe unterschätzt hat.

Nach dem gegenwärtigen Stande der diesseitigen Erfahrungen darf dem Sauerstoffe keine erhebliche Rolle gegenüber dem organisch suspendirten Stoffe zugeschrieben werden. In die träge dahinschleichenden Gewässer um Lübeck kann derselbe offenbar nur von der Oberfläche aus eindringen durch einfache Absorption aus der Luft. In die tieferen Schichten des Wassers vordringend, stößt derselbe jedoch sofort auf organische Substanzen, die, weil sie gelöst sind, leichter oxydirt werden als die in den weiter unten

befindlichen ungelösten Stoffe. Betrachtet man die Analysenresultate auf S. 17 der Schorer'schen Schrift und verfolgt man die Spalte: verbrauchtes Kaliumpermanganat, so zeigt sich, daß von 7 Wasserproben aus der Tiefe von 3—4,8 m aus der Trave allerdings 5 etwas mehr organische Substanzen enthielten, als die gleichzeitig an derselben Entnahmestelle von der Oberfläche geschöpften Proben, während bei zweien das Verhältniß ein umgekehrtes war. Ueberdies sind die Unterschiede zwischen den beiden Proben von einer und derselben Stelle im Flusse so gering, daß man wohl berechtigt ist, die Einwirkung des Sauerstoffes auf die im Wasser gelösten organischen Stoffe als eine äußerst geringe anzusehen. Würde derselbe wirklich energisch oxydirend wirken, so würden die Wasserschichten nahe der Oberfläche eine viel geringere Oxydirbarkeit zeigen müssen, als die in der Tiefe, ganz abgesehen davon, daß die Sieleinmündungen unter dem Wasserspiegel liegen und ihre Schmutzwässer den tieferen Schichten zuführen.

Wenn nun schon ein irgend erheblicher Einfluß des von der Oberfläche des Wassers her eindringenden Sauerstoffes auf die gelösten organischen Stoffe nicht erweislich ist, so kann noch viel weniger ein solcher auf die den Grund bedeckende, aus ungelösten Stoffen und Wasser bestehende Modde angenommen werden. Gleichwohl bleibt dieselbe nicht unverändert liegen, sondern wird durch die in ihr vor sich gehenden Zersetzungsprozesse, durch den Lebensprozeß der in ihr vorfindlichen niederen und niedrigsten Lebewesen beständig umgewandelt. Diesen Umwandlungsprozeß wird man jedoch nur als einen sehr langsam wirkenden ansehen dürfen; die niederen Lebewesen bauen aus den organischen unbelebten Stoffen ihren Leib auf, indem sie dieselben in sich aufnehmen, lösen und in andere Verbindungen überführen. Nur ein Bruchtheil derselben wird in die Form einfachster chemischer Verbindungen, wie Kohlensäure und Wasser, unter Umständen auch Ammoniak, Salpetersäure, salpetrige Säure, Schwefelwasserstoff, Kohlenwasserstoffe an das Wasser abgegeben. Der Rest, welcher die Organe des betreffenden thierischen oder pflanzlichen Lebewesens bildet, bleibt einige Zeit erhalten, und wird erst nach dem Absterben des Organismus wieder zu Nährmaterial für neue Organismen. Indem so immer wieder neue Generationen auf den abgestorbenen sich aufbauen, kann allerdings unter gegebenen Verhältnissen eine vollständige Aufzehrung der organischen Bestandtheile der Modde erfolgen; allein es wird dazu einer langen Zeit bedürfen. Daß in Fällen, in welchen wie im vorliegenden, ein beständiger Nachschub neuer Mengen organischer ungelöster Stoffe erfolgt, die eben geschilderten Vorgänge einen einigermaßen erheblichen Einfluß üben dürften, ist nicht anzunehmen, denn man hat hier wie auch anderwärts die Erfahrung gemacht, daß Jahre lang die Einleitung von Schmutzstoffen in die Flüsse erfolgen kann, ohne daß irgend schlimme Folgen hervortreten. Ganz allmählich, und je nach der Oertlichkeit mit verschiedener Intensität von Jahr zu Jahr etwas zunehmend zeigen sich die üblen Wirkungen in der Verschlammung der Flüsse, Fischsterben, Ungenießbarkeit des Wassers für Menschen und Thiere, Untauglichkeit desselben für gewerbliche Zwecke, Belästigung der Anwohner durch üblen, aus dem Wasser aufsteigenden Geruch u. s. f.

Man wird daher wohl berechtigt sein, anzunehmen, daß von Jahr zu Jahr die abgelagerte Modde in den Flüssen um Lübeck eine wenn auch nur geringe, so doch in der Zukunft immer schlimmer sich gestaltende Vermehrung erfährt, indem die Menge der

neuhinzukommenden ungelösten Schmutzstoffe die durch die Fauna und Flora der Modde zerstörten Mengen organischer Stoffe übertrifft.

Nach diesen Auseinandersetzungen dürfte die 1. von Schorer aufgestellte These nicht länger aufrecht zu erhalten sein, ebensowenig auch die zweite, in welcher auch für den Fall einer weiteren Verbreitung des Waterklosets in der Stadt keine nennenswerthe Aenderung in der Beschaffenheit des Sielwassers und daher auch in der Beschaffenheit der Flüsse in Aussicht gestellt wird. Diesen beiden Sätzen ist auf Grund des von Schorer selbst beigebrachten reichlichen und wohlbeobachteten Materiales diesseits die Behauptung entgegenzustellen:

Die Siele Lübecks verunreinigen die Flüsse und Seen durch ihre Abwässer. Die dadurch herbeigeführten Mißstände werden von Jahr zu Jahr schlimmer werden, besonders wenn die Stadt sich vergrößert und durch die weitere Verbreitung von Waterklosets den Sielen mehr Schmutzstoffe, namentlich ungelöste zugeführt werden.

Es erübrigt nur noch zu erwägen, ob die Siele allein die Schuld an der vorhandenen Verschlammung tragen oder ob ein Theil der Schuld auch der von Schorer angeklagten Wasserpest zuzuschreiben ist. Diese Frage kann unbedenklich dahin beantwortet werden, daß auch der Wasserpest ein Antheil an der Ablagerung von Schlamm in den Gewässern Lübecks zukommt. Der Beweis dafür ist in der Beobachtung Schorer's zu finden, daß auch oberhalb Lübecks in der Wakenitz Modde gefunden wird; da dieser Fluß nach seinem Austritte aus dem Ratzeburger See an keiner größeren Ortschaft mit Kanalisation vorüberfließt, kann wesentlich nur die Vegetation auf dem Grunde des Flusses insbesondere die so üppig wuchernde Wasserpest als Ursache dafür angesprochen werden.

Es muß übrigens dahingestellt bleiben, ob der der Wasserpest zugeschriebene Antheil an der Moddebildung sehr ins Gewicht fällt; nach den diesseits z. Z. vorliegenden an anderen Orten gemachten Erfahrungen zu urtheilen, dürfte auch bei gänzlicher Abwesenheit der Wasserpest die Verunreinigung von Wakenitz, Trave und Stadtgraben durch die Siele der Stadt Lübeck allein ausreichen, um die z. Z. bestehenden Uebelstände hervorzurufen. Das Gutachten tritt somit dem in Lübeck, wie es den Anschein hat, allgemein eingenommenem Standpunkte, daß, wenn Abhilfe geschaffen werden muß, der Hebel bei den Kanalwässern einzusetzen ist, bei.

Nachdem nunmehr die Ursachen für die Verschlammung der Flüsse und deren üble Folgen in der Einleitung der Sielwässer in die Flüsse und in zweiter Linie in dem Vorkommen der Wasserpest oberhalb der Stadt gefunden worden ist, ergiebt sich die Beantwortung der zweiten, von dem Senate Lübecks gestellten Frage nach Mitteln zur Abhilfe von selbst.

Es wird darnach zu streben sein, — und diese Aufgabe ist der Technik zu stellen — sowohl die Siebwässer aus den in Betracht kommenden Wässern ferne zu halten, als auch die Wasserpest nach Möglichkeit zu bekämpfen.

Es kann nicht Aufgabe des Kaiserlichen Gesundheitsamtes sein, die technischen Einrichtungen anzugeben, welche dazu nöthig sind, den anzustrebenden Zweck möglichst voll-

kommen zu erreichen; es ist nicht ausgeschlossen, daß auf verschiedenen Wegen das Ziel erreicht werden kann.

In erster Linie wird es sich darum handeln, die Einleitung der Sielwässer in die Flüsse aufzugeben; dieselben werden vielmehr gesammelt nach einem tiefsten Punkte hinzuleiten und von dort aus zu Zwecken der Berieselung weiterzuführen, oder sonstwie einer Reinigung zu unterwerfen sein, bevor sie in die Trave gelangen können, denn um diese allein und zwar um deren Lauf unterhalb der Stadt kann es sich handeln. Man hat, wie aus mündlich gemachten Mittheilungen hervorgeht, auch in Lübeck diesen Gedanken schon verfolgt, und ist bei der technischen Prüfung desselben auf scheinbar nicht unerhebliche Schwierigkeiten bezüglich der Ausführung gestoßen. Dies hat offenbar wieder Veranlassung gegeben, die Möglichkeit zu erörtern, unter Belassung der Siele und deren Mündung in den Fluß durch Ausbaggerung der Modde Abhilfe zu schaffen. Auch die Beantwortung dieser Frage entzieht sich dem diesseitigen Ermessen; es kann jedoch auf Grund des spärlich in der Literatur vorliegenden Materiales in Aussicht gestellt werden, daß wenn auch bei einem derartigen Vorgehen eine Besserung erzielt werden kann, der Erfolg doch hinter den Erwartungen zurückbleiben wird. Um das Verfahren zu charakterisiren sei hier eine Stelle aus der Abhandlung von Erismann: „Ueber die Entfernung der Abfallstoffe" in dem Handbuche der Hygiene von v. Pettenkofer und v. Ziemssen mitgetheilt. Es heißt dort S. 216 bezüglich der Seine bei Paris:

„Dazu kommt noch, daß ein großer Theil der dem Flußwasser zugeführten organischen Substanzen nicht durch Zersetzung beseitigt, sondern als eine Schlammschicht von stellenweise 2—3 m Höhe im Flußbette abgelagert wird, und von Zeit zu Zeit mit großen Kosten entfernt werden muß; nach den Angaben von Durand Claye (Annales d'hygiène publique B. 44, 1875, Seite 242. Uebersetzt in Anhang III. zu Reinigung und Entwässerung Berlins) werden jährlich durch das Schiffahrtsamt 60 000 bis 88 000 cbm Schlamm mit einem Kostenaufwande von 200 000 Francs ausgebaggert; doch soll durch diese Baggerungen nur eine ungenügende Reinigung des Flußbettes erzielt werden. (Solche Schlammabbaggerungen finden überall dort statt, wo größere Massen von Kloakeninhalt Flüssen von relativ geringer Stromgeschwindigkeit zugeführt werden".)

Bei derartig schlechten Erfolgen der Ausbaggerung wird man wohl daran thun, sich nur im äußersten Falle für ein ähnliches Verfahren zu entscheiden. Dagegen könnte es diesseits nur gut geheißen werden, wenn etwa in nächster Zeit und bis zur Durchführung der allenfalls nothwendig werdenden Bauten zur Entlastung der Flüsse von den Sielwässern — Arbeiten, welche voraussichtlich mit Einschluß der Zeit für die Vorbereitung durch Aufstellung und Berathung der Entwürfe Jahre in Anspruch nehmen werden — Baggerungen vorgenommen würden, um vorläufig einer weiteren Zunahme der bestehenden Mißstände vorzubeugen.

Berlin, den 7. Juli 1888.

Die Zahl der Geisteskranken in den Heil- und Pflegeanstalten des Deutschen Reiches,

verglichen mit den Ergebnissen der letzten Volkszählungen.

Von Regierungsrath **Dr. Rahts.**

Mit der am 1. Dezember 1885 im Deutschen Reiche stattgehabten Volkszählung ist eine allgemeine Aufnahme der geisteskranken Personen nicht verbunden gewesen. Obwohl auf den internationalen statistischen Kongressen zu Brüssel und Paris dringend empfohlen worden war, im Anschlusse an die Volkszählungen Ermittelungen über die Zahl der Geisteskranken, Blinden und Taubstummen stattfinden zu lassen, hatte man sich für das Deutsche Reich im Jahre 1879 in einer Konferenz der Vorstände deutscher statistischer Centralstellen dahin geeinigt, daß auf dem Wege der Volkszählung die Verbreitung dieser Gebrechen sich nur unvollständig und ungenau feststellen lasse.*) Eine derartige Ausdehnung der Volkszählung wurde daher von den damals Versammelten nicht befürwortet. Namentlich durch Erfahrungen in Baden und Württemberg, wo Spezialerhebungen unabhängig von der allgemeinen Volkszählung stattgefunden hatten, war die Unzuverlässigkeit der letzteren bezüglich der Zahl der Gebrechlichen dargethan, auch aus ärztlichen Kreisen waren sehr abfällige Kritiken über die lediglich auf dem Wege der allgemeinen Volkszählung gewonnenen bezüglichen Ergebnisse laut geworden.

In der That läßt sich, zumal da unter der Bevölkerung eine begreifliche Abneigung herrscht, Mittheilungen über geistesgestörte Familienmitglieder zu machen, ohne eine nachträgliche, sachverständig-ärztliche Kontrole der den Zählern gemachten, positiven und negativen Angaben ein verwerthbares Resultat nicht erwarten; eine derartige Kontrole bezüglich aller Geisteskranken ist aber nicht nur schwer durchführbar und mit be-

*) Vgl. Monatshefte zur Statistik des Deutschen Reiches, 43. Bd. S. 107 ff.

trächtlichen Mehrkosten verbunden, sondern auch mit den sonstigen allgemeinen Zwecken der Volkszählung nicht wohl vereinbar.

Diese Auffassung der Sachlage hatte dazu geführt, daß bei den letzten Volkszählungen (1880 und 1885) im gesammten Deutschen Reiche von einer Aufnahme der Geisteskranken Abstand genommen worden ist, indessen fanden im Jahre 1880 in Einzelstaaten des Reiches noch zahlreiche bezügliche Erhebungen, u. a. auch im Königreich Preußen, statt. Seither scheint man allerdings von dem geringen Werthe derselben sich auch hier mehrfach überzeugt zu haben, da 1885 nur noch in 4 deutschen Staaten bezügliche Aufnahmen erfolgt sind, und zwar im Königreich Sachsen, im Großherzogthum Oldenburg, in Sachsen-Meiningen und in Elsaß-Lothringen.

Will man über die im Reiche und in den einzelnen deutschen Staaten erwiesener Maßen vorhandenen Geisteskranken brauchbare Vergleichsziffern gewinnen, so erübrigt es nur, denjenigen Theil dieser Personen zu berücksichtigen, welcher in den öffentlichen und privaten Heil- und Pflegeanstalten zur Zeit der Volkszählung sich befand.

Diese Erhebungen fußen auf zuverlässigen ärztlichen Angaben und, wenn sie auch keinen sicheren Maßstab für die Zahl der wirklich vorhandenen Irren abgeben, da das Interesse an der Unterbringung dieser Kranken in Anstalten nicht überall das gleiche ist, vielmehr von Sitten, Gewohnheiten, vielleicht auch von Vorurtheilen, jedenfalls aber von der Kostenfrage abhängt, so lassen sich doch aus den Ergebnissen der Anstaltsstatistik werthvolle Anhaltspunkte über die Fürsorge, die man der Unterbringung geisteskranker Personen in den verschiedenen Ländern und Provinzen widmet, sowie über die relative Häufigkeit der einzelnen Formen der Geisteskrankheit entnehmen.

Dem Kaiserlichen Gesundheitsamte liegen, zwar nicht für den letzten Volkszählungstag selbst, jedoch für den bald darauf folgenden 1. Januar 1886 genaue Nachweise über die Zahl der männlichen und weiblichen Geisteskranken in sämmtlichen, öffentlichen und privaten Irren-Heil- und Pflegeanstalten, sowie in allen bedeutenden, sonstigen Heilanstalten des Deutschen Reiches vor, aus ersteren zugleich mit Bezeichnung der Form der Geistesstörung, welche bei diesen Kranken ärztlicherseits festgestellt worden ist. Desgleichen sind für den 1. Januar 1881, d. h. um die Zeit der vorletzten Volkszählung, die entsprechenden Angaben dem Kaiserlichen Gesundheitsamte zugegangen.

Eine übersichtliche Zusammenstellung aller dieser für die Irrenstatistik des Deutschen Reiches wichtigen Zahlen ist auf den nachstehenden Tabellen, zugleich im Hinblick auf die Resultate der Volkszählungen versucht worden.

Einige Hauptergebnisse der Tabellen lassen sich, wie folgt, zusammenfassen.

I. Der Bestand in den Anstalten.

Am 1. Januar 1886 befanden sich in den Irren-Heil- und Pflegeanstalten des Deutschen Reiches 21 790 männliche und 20 879 weibliche, zusammen 42 669 geisteskranke Personen, d. h. auf je 100 000 der kurz vorher gezählten Bewohner des Reiches etwa 91; außerdem wurden in allgemeinen Krankenhäusern 1 234 geisteskranke Personen (515 Männer, 719 Frauen) nachgewiesen. Im Ganzen kamen sonach auf je 100 000 Bewohner 94 in Anstaltspflege befindliche Geisteskranke.

Von der Gesammtzahl der in Irrenanstalten befindlichen Kranken kamen 34 576 (17 298 männliche, 17 278 weibliche) auf öffentliche Anstalten und 8 093 (4 492 männliche, 3 601 weibliche) auf Anstalten mit privatem Charakter; von den in allgemeinen Krankenhäusern befindlichen Geisteskranken waren 969 (413 männliche, 556 weibliche) in öffentlichen, 265 (102 männliche, 163 weibliche) in Krankenanstalten mit privatem Charakter.

In Privatkrankenhäusern, welche nicht der Irrenpflege dienen, wurden fast nur in Preußen Geisteskranke nachgewiesen.

Es befanden sich Geisteskranke:

	A. in öffentlichen Anstalten		B. in Anstalten mit privatem Charakter	
	a) Irrenanstalten	b) allgemeinen Krankenhäusern	a) Irrenanstalten	b) allgemeinen Krankenhäusern
in Preußen . .	18 653	535	6 158	241
„ Bayern . .	3 690	84	33	4
„ Sachsen . .	3 518	79	192	2
„ Württemb. .	940	70	1 103	—
„ Hamburg .	1 110	20	351	2
„ Elſ.-Lothr. .	1 670	80	—	2

(Näheres über die Verhältnisse zwischen den öffentlichen und privaten Irrenanstalten findet sich im IV. Bd. der Arbeiten aus dem Kaiserlichen Gesundheitsamte S. 290 ff).

Von der Gesammtzahl aller verpflegten geisteskranken Personen standen, wie man aus früheren Erhebungen in den Einzelstaaten schließen kann, höchstwahrscheinlich nur wenige im Kindesalter, hauptsächlich wohl solche mit angeborener Schwachsinnigkeit, Idiotie 2c., der überwiegende Theil der Geisteskranken entfiel auf die erwachsene Bevölkerung. Nimmt man, entsprechend den Zählungsergebnissen im Königreich Preußen vom Jahre 1880, an, daß dem jugendlichen Alter unter 15 Jahren in den Anstalten $4^1/_4$ Prozent aller Geisteskranken angehörten,[1]) so befanden sich von je 100 000 erwachsenen Bewohnern des Deutschen Reiches (über 15 Jahren) 135 in den Irrenanstalten, und etwa 139 als geisteskrank in Anstaltspflege überhaupt, nämlich 40 856 bezw. 42 037 erwachsene Geisteskranke auf 30 285 971 erwachsene Bewohner.

Unter den Deutschen Bundesstaaten hatten im Verhältniß zur Bevölkerung Hamburg und Lübeck die meisten Geisteskranken in ihren Irrenanstalten, demnächst Braunschweig, das Königreich Sachsen, Mecklenburg-Schwerin, Elsaß-Lothringen, Württemberg. Die Reihenfolge der Staaten ist im Großen und Ganzen abhängig von der Zahl der in den Irrenanstalten vorhandenen Plätze (Betten), wie aus folgender Uebersicht hervorgeht:

[1]) Preußische Statistik Heft 69. S. XL.

Auf je 100 000 Einwohner kamen am 1. Januar 1886.

	a) Geisteskranke in Irrenanstalten	a) Geisteskranke in Krankenanstalten überhaupt	b) Betten in den Irrenanstalten (Arb. a. d. K. G. A. IV. S. 295.)
im Staate Hamburg	282	286	291
„ „ Lübeck	155	158	192
„ Herzogth. Braunschweig	135	137	138
„ Königreich Sachsen	117	119	122
„ Großh. Mecklenburg-Schwerin	113	115	120
in Elsaß-Lothringen	107	112	102*)
im Kgr. Württemberg	102	106	109
„ Großherzogth. Oldenburg	95	98	97
„ Herzogth. Anhalt	89	89	86*)
„ Königreich Preußen	88	90	96
„ Großherzogth. Hessen	88	91	89
„ Staate Bremen	86	87	105
„ Großh. Mecklenburg-Strelitz	83	83	81*)
„ „ Baden	78	81	80
„ Königreich Bayern	69	70	70

Die hier nicht genannten Herzogthümer und Fürstenthümer des Deutschen Reiches, sowie das Großherzogthum Sachsen-Weimar sind aus dem Grunde nicht mit aufgeführt, weil die Zahl der Geisteskranken einzelner Anstalten nicht lediglich auf die Bevölkerung des einen Staates bezogen werden kann, in dem die Anstalt gerade liegt; besonders ist zu berücksichtigen, daß oft mehrere der letztgenannten deutschen Staaten vertragsmäßig für ihre Irren eine und dieselbe Anstalt gemeinschaftlich benutzen. Auch für mehrere der anderen Irrenanstalten, z. B. diejenigen Hamburgs, des Herzogthums Braunschweig muß angenommen werden, daß sie nicht nur von Angehörigen des eigenen Staates, sondern vielfach auch von auswärtigen Kranken aufgesucht werden, so daß auch hier das Verhältniß zur Bevölkerung des Staates nicht ohne Vorbehalt zu Vergleichen benutzt werden darf.

Innerhalb Preußens kamen die meisten Irrsinnigen nächst Berlin auf die Rheinprovinz und auf Hannover, Hessen-Nassau und Schleswig-Holstein, die wenigsten auf Posen, Ost- und Westpreußen.

Es entfielen auf je 100 000 Einwohner:

	a) Geisteskranke in Irrenanstalten	a) Geisteskranke in Krankenanstalten überhaupt	b) Betten in den Irrenanstalten
in Berlin	172	178	117 *)
„ der Rheinprovinz	124	128	144
„ Hannover	119	121	134
„ Hessen-Nassau	117	118	131
„ Schleswig-Holstein	109	112	121
„ Brandenburg ohne Berlin	97	99	114
„ Hohenzollern	87	91	99
„ Westfalen	82	89	111
„ Sachsen	67	68	82
„ Pommern	65	67	74
„ Schlesien	64	68	59 *)
„ Westpreußen	53	54	56
„ Ostpreußen	42	43	43
„ Posen	31	33	36

*) Auf die Ueberlegung mancher Irrenanstalten, z. B. derjenigen in Berlin, Elsaß-Lothringen, Mecklenburg-Strelitz, Anhalt, ist schon früher (a. a. O. S. 296) aufmerksam gemacht worden. Es befanden sich daselbst regelmäßig beim Jahresabschluß mehr Kranke in den Anstalten, als eigentlich Plätze vorgesehen waren.

Ein Vergleich mit einigen außerdeutschen Staaten, über welche verhältnißmäßig zuverlässige Zahlen dem Kaiserlichen Gesundheitsamte vorliegen, zeigt, daß in Oesterreich und Italien weniger, dagegen u. a. in England, Frankreich, Belgien mehr Geisteskranke als im Deutschen Reiche in Irrenanstalten untergebracht waren.

In den 26 Irrenanstalten Oesterreichs[1]) mit ihren 8008 Betten verblieben Ende des Jahres 1885: 4127 männliche, 3541 weibliche, zusammen 7668 Geisteskranke, mithin — nach dem Volkszählungsergebnisse vom 31. Dezember 1880 — fast 35 auf je 100000 Einwohner.

In den 48 Irrenanstalten und den 24 Krankenhausabtheilungen für Irrsinnige in Italien[2]) verblieben Ende des Jahres 1885: 10603 männliche, 9941 weibliche, zusammen 20544 Geisteskranke oder 69 auf je 100000 Bewohner.

In England und Wales[3]) befanden sich am 1. Januar 1885 in den Irrenanstalten, einschließlich der workhouses, auf die der Bericht der commissioners in lunacy sich ebenfalls erstreckt: 35839 männliche, 43865 weibliche, zusammen 79704 Geisteskranke, entsprechend einem Verhältnisse von 289,8 auf 100000 Einwohner. Hierunter sind allerdings 5896 out-door-paupers einbegriffen, d. h. unbemittelte Geisteskranke, welche sich zwar nicht in der Anstalt selbst, aber doch unter behördlicher und ärztlicher Aufsicht und Kontrole befinden. Ausschließlich dieser letzteren befanden sich in Anstalten 73808 Geisteskranke oder 268 auf je 100000 Einwohner, darunter 17282 in workhouses bezw. den metropolitan district asylums.

Bemerkenswerth ist, daß in England die Verhältnißzahl der weiblichen Irren die der männlichen beträchtlich übersteigt. Auf 100000 männliche Bewohner kamen 267,8, auf 100000 weibliche 310,7 Geisteskranke.

Es werden daselbst unterschieden: 1. die Privatkranken (privates), 2. die unbemittelten Kranken (paupers), 3. die geisteskranken Verbrecher (criminals), und entfielen auf die erste Klasse 7751, auf die zweite 71215, auf die dritte 738.

In den 103 Irrenanstalten Frankreichs[4]) befanden sich am Ende des Jahres 1883: 23577 männliche und 26841 weibliche, zusammen 50418 Geisteskranke oder 134 auf je 100000.

In Belgien[2]) waren am Ende des Jahres 1884 in 40 Anstalten 4570 männliche, 4435 weibliche, zusammen 9005 Geisteskranke, d. h. 157 auf 100000 Einwohner untergebracht, in den 17 Irrenanstalten der Niederlande[5]) waren Ende des Jahres 1886: 2552 männliche, 2688 weibliche, zusammen 5240 Geisteskranke oder 119 auf je 100000 der gleichzeitig gezählten Bevölkerung.

In den 11 Anstalten Norwegens[6]) verblieben am Ende des Jahres 1885: 686 männliche, 633 weibliche, zusammen 1319 Geisteskranke oder 68 auf 100000 Bewohner.

---

[1]) Oesterreichische Statistik XVIII Bd. 4 Heft.

[2]) Resultati dell' inchiesta sulle condizioni igieniche e sanitarie nei comuni del regno. Relazione generale. S. CCXLVII.

[3]) 39th report of the commissioners in lunacy. London 1885.

[4]) Annuaire statistique de la France 1886. S. 218.

[5]) Verslag aan den Koning van de bevindingen en handelingen van het geneeskundig staatstoezicht in het jaar 1887. S. XXVI.

[6]) Oversigt over sindssygeasylernes virksomhed i aaret 1885. Christiania 1886.

Es kamen hiernach auf je 100 000 Einwohner des Landes (am Ende der nachgenannten Jahre) Geisteskranke in den Irrenanstalten

von England und Wales	(1884)	268,
Belgiens	(1884)	157,
Frankreichs	(1883)	134,
der Niederlande	(1886)	119,
des Deutschen Reiches	(1885)	91,
Italiens	(1885)	69,
Norwegens	(1885)	68,
Oesterreichs	(1885)	35.

Hieraus muß man schließen, daß entweder in den erstgenannten Staaten die Zahl der vorhandenen Irren im Verhältniß zur Bevölkerung erheblich größer als in den letztgenannten ist, oder, was wahrscheinlicher ist, daß dort ein sehr viel höherer Prozentsatz der vorhandenen Irren in Anstalten untergebracht ist.

II. Die Zunahme der Geisteskranken in den Anstalten seit 1881.

Seit dem 1. Januar 1881, mithin in fünf Jahren hat die Zahl der Geisteskranken in den Irren- Heil- und Pflegeanstalten des Deutschen Reiches von 34 270 auf 42 669, mithin um 24,5 Prozent zugenommen. Dem entspricht ziemlich genau eine Vermehrung der Anstaltsbetten von 36 431 auf 45 591, d h. um 25,1 Prozent. Außerhalb der Irrenanstalten in den allgemeinen Krankenhäusern waren am 1. Januar 1881: 1 062 Geisteskranke nachgewiesen, mithin 172 weniger als fünf Jahre darauf; die Gesammtzunahme der in Anstaltspflege befindlichen Irren belief sich auf 8 571 oder 24,3 Prozent, d. h. im Durchschnitt auf jährlich fast 5 Prozent.

Da die Bevölkerung des Reiches in diesen fünf Jahren im Ganzen nur um 3,6 Prozent — jährlich um etwa 0,7 Prozent — zugenommen hat, so ist die Verhältnißziffer der Anstaltsirren zur Bevölkerung beträchtlich angewachsen. Damals (1881) kamen auf 100 000 Bewohner des Reiches 76 Geisteskranke in den Irrenanstalten und 78 in Krankenanstalten überhaupt, neuerdings (1886) beliefen sich diese Verhältnißziffern auf 91 bezw. 94.

Die beträchtlichsten Fortschritte auf dem Gebiete der Irrenversorgung sind in Württemberg, Elsaß-Lothringen und Preußen, auch in Braunschweig, Bremen, Lübeck und Sachsen-Weimar gemacht worden, innerhalb des preußischen Staates, namentlich in Berlin, der Rheinprovinz, Hessen-Nassau, Hannover und Westpreußen. Am wenigsten hat die Zahl der Anstaltsirren zugenommen in Hamburg, dem Königreich Sachsen, in Hessen und Baden; eine Abnahme derselben im Verhältniß zur Bevölkerung ist nur in Westfalen beobachtet. Während nämlich die Bevölkerung Westfalens um 7,9 Prozent wuchs, und auch die Bettenzahl in den westfälischen Irrenanstalten um 30,3 Prozent sich vermehrt hat, nahm die Zahl der Geisteskranken in diesen Irrenanstalten nur um 7,1 Prozent zu, so daß auf je 100 000 Einwohner damals 84, neuerdings nur 82 Geisteskranke entfielen. (Aehnlich waren die Verhältnisse in Sachsen-Altenburg.)

Im Allgemeinen entsprach, wie bereits erwähnt, die Zunahme der Geisteskranken der Zunahme der Betten in den Irrenanstalten. Bemerkenswerthe Ausnahmen bilden einerseits Berlin, Hessen, Bremen und Brandenburg, wo die Zahl der Geisteskranken mehr als doppelt so rasch wie die Zahl der Betten sich vermehrte, andererseits Westfalen, Elsaß-Lothringen, Pommern, Westpreußen, die Provinz Sachsen und Schleswig-Holstein, indem hier die Bettenzahl in den Irrenanstalten erheblich stärker als die Krankenzahl anwuchs. Beispielsweise nahm in der Provinz Brandenburg die Zahl der Geisteskranken um 15,3 Prozent, die Bettenzahl in den Irrenanstalten nur um 8,4 Prozent zu, in Elsaß-Lothringen dagegen wuchs die Bettenzahl um 51,9 Prozent, die Zahl der Geisteskranken nur um 17,8 Prozent. Auch in Baden, Mecklenburg-Strelitz, Oldenburg und Lippe nahm nur die Krankenzahl, nicht aber die Bettenzahl in den Anstalten zu. (Vgl. Tabelle 2.)

Auf je 100 000 Einwohner hat die Zahl der in Anstaltspflege befindlichen Geisteskranken im ganzen Reiche um 16 zugenommen, am meisten in Berlin (um 88), der Rheinprovinz (+ 30), in Hessen-Nassau (+ 24) und Braunschweig (+ 23), am wenigsten in Westfalen (0), in Hamburg (+ 3), dem Königreich Sachsen (+ 4) und dem Großherzogthum Hessen (+ 4).

Das weibliche Geschlecht war in den Irrenanstalten des Deutschen Reiches am 1. Januar 1886 meistens schwächer vertreten als das männliche, insbesondere war dies der Fall in Preußen (mit Ausnahme der Provinz Hannover), ferner in Bayern, Württemberg ꝛc., nur im Königreich Sachsen, wo auch in der Gesammtbevölkerung das weibliche Geschlecht stark überwog, und in Baden, Oldenburg, Braunschweig, Elsaß-Lothringen war die Zahl der geisteskranken Frauen in den Irrenanstalten verhältnißmäßig größer als die der Männer. Im ganzen Reiche befanden sich von 100 000 Männern 95, von der gleichen Zahl Frauen 87 in den Irrenanstalten, dagegen im Königreich Sachsen von 100 000 Männern 114, von der gleichen Zahl Frauen 119. Aehnliche Differenzen waren bereits fünf Jahre vorher zu konstatiren.

Die seitherige Zunahme der Geisteskranken ist in mehreren preußischen Provinzen (Hannover, Schlesien, Pommern, Posen, Hessen-Nassau) ferner im Königreich Sachsen, in Hamburg und Braunschweig beim weiblichen Geschlecht verhältnißmäßig stärker als beim männlichen zu Tage getreten. (Vgl. Tabelle 2 Spalte 13 und 14.)

III. Die ärztlich festgestellten Formen der Geisteskrankheit.

Was die Formen der Geisteskrankheit bei dem am 1. Januar 1886 nachgewiesenen Bestande in den 244 Irrenanstalten des Reiches betrifft, so entfiel fast ¾ sämmtlicher Fälle auf die „einfache Seelenstörung".

Die Gesammtzahl der geisteskranken Personen betrug, wenn man von 89 als „nicht geisteskrank" bezeichneten Pfleglingen absieht, in den Irren-Heil- und Pflegeanstalten 42 580. Hiervon litten 31 002 (von je 100 also 72,81) an einfacher Seelenstörung, 3 264 (7,67 Prozent) an Seelenstörung mit Epilepsie (Hysteroepilepsie), 2 107 (4,95 Prozent) an paralytischer Seelenstörung, 6 018 (14,13 Prozent) an Imbecillität, Idiotie oder Cretinismus, 189 (0,44 Prozent) an Säuferwahnsinn.

Bemerkenswerth ist, daß von den 89 Pfleglingen (41 männlichen, 48 weiblichen), welche als „nicht geisteskrank“ bezeichnet werden, 70 auf die privaten Irrenanstalten entfielen, während im Ganzen kaum $1/5$ sämmtlicher Pfleglinge in privaten Irrenanstalten untergebracht war.

Von den 244 Irren-Heil- und Pflegeanstalten des Deutschen Reiches hatten am Schlusse des Jahres 1885 zwar die meisten, nämlich 128 (= 52,5 Prozent der Gesammtzahl) einen privaten Charakter, aber von den 45 591 Betten entfielen auf letztere Anstalten nur 10 087 (= 22,1 Prozent) und von den 42 669 am 1. Januar 1886 gezählten Pfleglingen waren nur 8 093 (= 19,0 Prozent) in den Privatanstalten untergebracht. Von je 2000 Pfleglingen der öffentlichen Anstalten wurde hiernach nur etwa 1 als „nicht geisteskrank“ bezeichnet, von je 2 000 Pfleglingen der privaten Irrenanstalten waren 17 bis 18 nicht geisteskrank.

Vergleicht man die zu Beginn des Jahres 1886 in den Irrenanstalten vorgefundenen Krankheitsformen mit denjenigen, welche 5 Jahre vorher daselbst festgestellt worden waren, so ergiebt sich, wie aus Tabelle 3 hervorgeht, ein Anwachsen der Kranken mit paralytischer Seelenstörung von 1 521 auf 2 107, d. h. um 38,5 Prozent, — mit angeborener Imbecillität, Idiotie, Cretinismus von 4 506 auf 6 018, d. h. um 33,6 Prozent — mit Säuferwahnsinn von 143 auf 189, d. h. um 32,2 Prozent, derjenigen mit epileptischer Seelenstörung von 2 830 auf 3 264 d. h. um 15,3 Prozent.

Der Begriff der einfachen Seelenstörung war im Jahre 1881 noch nicht in die Krankheitsausweise eingeführt. Faßt man die damals unter den Krankheitsnamen Manie, Melancholie, sekundäre Seelenstörung geführten Kranken zusammen, und vergleicht die Summe derselben mit der Zahl der an „einfacher Seelenstörung“ leidenden Kranken vom 1. Januar 1886, so hat deren Zahl um 23,8 Prozent, nämlich von 25 048 auf 31 002 zugenommen.

Diese aus dem Krankenbestande sich ergebende Vertheilung der einzelnen Formen der Geisteskrankheit dürfte einen größeren Werth haben, als diejenige, welche aus den jährlichen Zugangsnachweisen entnommen wird. Unter dem Zugang sind alle diejenigen Personen doppelt gezählt, welche, wie nicht selten bei unheilbaren Kranken, im Laufe des Jahres ihren Aufenthalt gewechselt haben, indem sie von einem Krankenhause in eine Irrenanstalt oder von einer Privatanstalt in eine öffentliche, bezw. umgekehrt übergeführt worden sind, unter den Bestandausweisen kann dagegen jede Person nur einmal enthalten sein.

Die paralytische Form der Geistesstörung, welche nach Vorstehendem am beträchtlichsten in den Irrenanstalten zugenommen hat, war besonders häufig in Berlin (bei 11 von je 100 Kranken) in Brandenburg (etwa bei 8 von 100) und in Bayern (bei 6 von 100).

An angeborener Geistesschwäche (Imbecillität, Idiotie, Cretinismus), welche ebenfalls in den Irrenanstalten sehr viel häufiger geworden ist, litten besonders Viele der Anstaltsirren im Königreich Sachsen, in Hessen-Nassau, in Hannover, Westfalen — hier etwa 21 von je 100 Geisteskranken, in Hessen-Nassau gar 26 von je 100 — wo-

gegen in Bayern und Württemberg auf je 100 vorhandene Pfleglinge nur etwa 2,8 mit dieser Diagnose entfielen.

Der Säuferwahnsinn (delirium potatorum) spielt als eine meist akut verlaufende Krankheit in den Irrenanstalten eine unbedeutende Rolle, da Kranke mit diesem Leiden häufiger den allgemeinen Krankenhäusern überwiesen werden. Am 1. Januar 1886 befanden sich mit Säuferwahnsinn nur 189 in allen Irrenanstalten, während in den allgemeinen Krankenhäusern 888 Personen mit „chronischem Alkoholismus und Säuferwahnsinn" gezählt worden sind, nachdem im Laufe des Jahres 1885 nicht weniger als 10 363 derartige Kranke in Zugang gekommen waren.

In den österreichischen Irrenanstalten[1]) litten von 12 165 im Jahre 1885 behandelten Irren:

an Blödsinn 3 190, mithin von je 100 26,1
„ Geistesstörung mit Lähmung 1 257, mithin von je 100 10,3
„ Geistesstörung mit Fallsucht 855, „ „ „ „ 7,0.

In den italienischen Irrenanstalten[2]) befanden sich am 31. Dezember 1885 unter 20 282 Geisteskranken

1 690 mit Imbecillität, Idiotie und Cretinismus,
1 434 „ epileptischem und
714 „ hysterischem Irresein,
487 „ paralytischem Irresein,
1 741 „ pellagrischem „
561 „ alkoholischem „ u. s. w.

Unter 14 308 im Jahre 1884 den englischen Anstalten[3]) zugegangenen Geisteskranken waren

1 192 mit allgemeiner Paralyse (986 männliche, 206 weibliche),
1 364 Epileptiker (820 männliche, 544 weibliche),
1 791 litten an Blödsinn (ordinary dementia),
760 an angeborener Geistesschwäche einschl. Idiotie,
6 752 „ Manie u. s. w.

In Frankreich[4]) litten von den 50 418 in den Irrenanstalten (Ende 1883) befindlichen Kranken

2 706 an folie paralytique,
6 105 „ idiotie et crétinisme,
5 506 „ démence sénile,
36 101 „ folie simple et épileptique.

Beim weiblichen Geschlechte war in den Irrenanstalten nur die einfache Seelenstörung häufiger als beim männlichen vertreten, der Säuferwahnsinn und die

[1]) Oesterreichische Statistik XVIII. Bd. 4. Heft S. V.
[2]) Movimento degli infermi negli ospedali civili. Roma 1888. S. XXXV.
[3]) 39th report of the commissioners in lunacy. London 1885. S. 48, 50.
[4]) Annuaire statistique de la France 1886.

paralytische Seelenstörung verhältnißmäßig am seltensten. Es litten am 1. Januar 1886 in den Irrenanstalten:

an einfacher Seelenstörung	14 655	männliche	Personen,
	16 347	weibliche	„
„ paralytischer Seelenstörung	1 628	männliche	„
	479	weibliche	„
„ Seelenstörung mit Epilepsie (Hysteroepilepsie) . .	1 842	männliche	„
	1 422	weibliche	„
„ Imbecillität (angeborener) Idiotie, Cretinismus .	3 453	männliche	„
	2 565	weibliche	„
„ Säuferwahnsinn	171	männliche	„
	18	weibliche	„

Näheres über die Häufigkeit der einzelnen Krankheitsformen in den deutschen Bundesstaaten und preußischen Landestheilen, sowie über die Zahl derjenigen Krankheitsfälle, in denen Erblichkeit nachgewiesen wurde, ist dem Abschnitte über Irrenanstalten in der jüngst veröffentlichten, statistischen Arbeit über die Heilanstalten des Deutschen Reiches (Arb. a. d. Kaiserl. Gesundheitsamte, Bd. IV, S. 290—302) zu entnehmen.

IV. Verhältniß der Geisteskranken in den Anstalten zu denen in der Gesammtbevölkerung.

Zum Schlusse erübrigt es, die in den Irren-Heil- und Pflegeanstalten nachgewiesenen Geisteskranken mit der hier und da bei den allgemeinen Volkszählungen unter der Gesammtbevölkerung ermittelten Zahl aller Geisteskranken — Irrsinnigen und Blödsinnigen — zu vergleichen.

Im Königreich Sachsen befanden sich nach den Ergebnissen der letzten Volkszählung vom 1. Dezember 1885[1]) im ganzen Lande 7 360 geisteskranke Personen und zwar 2 781 Irrsinnige, 4 579 Blödsinnige, von denen 3 769, d. h. mehr als die Hälfte, in Irrenanstalten untergebracht waren. Außerdem befanden sich 65 Geisteskranke in Krankenhäusern, 614 in Armenhäusern, 2 912 — meist Blödsinnige — in Familien.

Das Verhältniß der innerhalb der Landes- und Privatanstalten Sachsens befindlichen Geisteskranken zur Gesammtzahl erscheint nicht ungünstig, es hat seit 1880 von 47,8 : 100 bis auf 51,2 : 100 zugenommen.

In Elsaß-Lothringen[2]) sind am 1. Dezember 1885 im Ganzen 3 755 geisteskranke Personen, d. h. 247 auf je 100 000 der Civilbevölkerung ermittelt worden. Gegenüber dem Zählungsresultate von 1880 war dies ein Mehr von 280 Personen oder von 20 auf je 100 000 Einwohner.

Von der Gesammtzahl der Geisteskranken gehörten 1 744 dem männlichen, 2 011 dem weiblichen Geschlechte an, mithin überwog das letztere hier, ebenso wie anscheinend in Frankreich und England.

[1]) XVII. Jahresbericht des Landes-Medizinal-Kollegiums, S. 156.

[2]) Statistische Mittheilungen über Elsaß-Lothringen. 22. Heft. Straßburg 1888.

In eigentlichen Irren-Heil- und Pflegeanstalten waren 1758 Geisteskranke untergebracht, 305 in Spitälern und 1692 in Familien. Seit 1880 hat die Zahl der in Anstalten untergebrachten geisteskranken Personen bedeutend — von 44,92 bis 54,94 auf je 100 — zugenommen.

Soweit die Geisteskranken sich nicht in Anstalten befanden, ist die Richtigkeit der Angaben auf den Zählkarten „eingehend geprüft" worden[1]).

Im Königreich Preußen befanden sich nach den bei der vorletzten Volkszählung am 1. Dezember 1880 angestellten Ermittelungen 66345 Geisteskranke (36430 Irrsinnige, 29915 Blödsinnige), von denen nur 18894, d. h. ziemlich genau $^2/_7$ der Gesammtzahl (28,5 Prozent) in den Irrenanstalten waren (Preuß. Statistik, Heft 69, S. XL).

Damals war das Verhältniß der in den Irrenanstalten untergebrachten Irren zur Gesammtzahl derselben am günstigsten in Berlin, wo 1193 von 1985 Geisteskranken in den Anstalten waren (60:100), demnächst — abgesehen von Hohenzollern — in der Provinz Brandenburg (34:100), der Rheinprovinz (33:100), Hannover, Hessen-Nassau und Schleswig-Holstein, am ungünstigsten in Posen (13:100), obwohl hier bei der damaligen Volkszählung verhältnißmäßig die wenigsten Geisteskranken von ganz Preußen festgestellt worden sind.

Zur Gesammtbevölkerung verhielt sich die Zahl aller ermittelten Irren im Staate Preußen wie 243:100000, in Schleswig-Holstein wie 337, in Hessen-Nassau wie 303:100000; am geringsten war sie, wie bemerkt, in der Provinz Posen (161:100000), demnächst in Berlin (177:100000), Hohenzollern, der Provinz Sachsen, Schlesien und Ostpreußen (204—209:100000).

Aehnliche neuere Angaben über die außerhalb der Irrenanstalten lebenden Geisteskranken liegen auch für die österreichischen Kronländer vor. Nach der Statistik des Sanitätswesens in Oesterreich von 1885 lebten damals außerhalb der Anstalten 19986 Irrsinnige (91:100000 Bewohner) und 15978 Cretinen (73:100000); rechnet man hierzu die 7668 Geisteskranken der Irrenanstalten (35:100000) so gab es in ganz Oesterreich 43632 Geisteskranke, von denen 17,6 Prozent in den Irrenanstalten sich befanden.

Aus der beträchtlichen Verschiedenheit der Zählungsergebnisse kann man wohl schließen, daß es, wie bereits Eingangs bemerkt, an zuverlässigen, brauchbaren Angaben über das Verhältniß aller Geisteskranken zur Gesammtzahl der Einwohner im Allgemeinen noch fehlt. Um für mehrere Staaten einen ungefähren, vergleichenden Ueberblick darüber zu gewinnen, wie viele Geisteskranken in Irrenanstalten untergebracht sind, sei es gestattet, eine beliebige Durchschnittsziffer, etwa die im Jahre 1880 für Preußen ermittelte, als feststehende Verhältnißziffer der Geisteskranken zur Bevölkerung dem Vergleiche zu Grunde zu legen.

[1]) a. a. O. S. XCVIII.

Nach dem Ergebnisse der Volkszählung war damals in Preußen von rund 400 Einwohnern 1 geisteskrank, oder von je 100 000 Einwohnern etwa 250. Nimmt man an, daß in anderen europäischen Ländern dasselbe Verhältniß obwaltete, so wären nach der auf S. 428 mitgetheilten Uebersicht in Anstalten untergebracht:

in England alle Geisteskranken,
„ Frankreich mehr als die Hälfte,
im Deutschen Reiche mehr als ein Drittel,
in Italien etwas mehr als ein Viertel,
„ Oesterreich nur etwa ein Siebentel.

Die Annahme einer überall gleichen Verhältnißziffer der Geisteskranken zur Bevölkerung (1 : 400) ist indessen nicht zulässig, vielmehr dürften hierin erhebliche Verschiedenheiten in den einzelnen Ländern obwalten, deren Kenntniß uns noch fehlt.

Auf den nachstehenden Tabellen ist zum Theil eine außergewöhnliche Reihenfolge der deutschen Bundesstaaten gewählt worden, weil es zweckmäßig erschien, diejenigen Länder, welche vertragsmäßig zusammen eine Irrenanstalt für ihre Geisteskranken benutzen, neben einander zu stellen.

Aus diesem Grunde ist das Großherzogthum Sachsen-Weimar, welches mit dem Fürstenthum Schwarzburg-Sondershausen gemeinschaftlich die Irrenanstalt in Blankenhain benutzt, erst hinter dem Herzogthum Anhalt aufgeführt, demnächst sind die Herzogthümer Sachsen-Meiningen und Sachsen-Koburg-Gotha, welche mit dem Fürstenthum Schwarzburg-Rudolstadt gemeinsam ihre Kranken der Anstalt in Hildburghausen zusenden, zusammengestellt, und das Herzogthum Sachsen-Altenburg mit den beiden Fürstenthümern Reuß, weil diese 3 Staaten gemeinschaftlich die Irrenanstalt zu Roda für ihre Geisteskranken benutzen. Die Verhältnißziffern sind demgemäß auf die Bevölkerung von je 2 bezw. 3 der genannten Staaten berechnet worden.

Tabelle 1.

Die in Heilanstalten des Deutschen Reiches am 1. Januar 1886 befindlichen Geisteskranken,

im Verhältniß zu der am 1. Dezember 1885 ermittelten Einwohnerzahl.

Staaten bezw. Landestheile	Einwohnerzahl am 1. Dezember 1885			Zahl der am 1. Januar 1886 — a. in den Irren-Heil- und Pflegeanstalten befindlichen Geisteskranken			b. in den allgemeinen Krankenhäusern			c. in Anstalten überhaupt befindlichen Geisteskranken			Auf je 100 000 Einwohner männlichen bezw. weiblichen Geschlechts kamen Geisteskranke: a. in den Irrenanstalten			b. in Krankenanstalten überhaupt		
	m.	w.	zus.	m.	w.	zus.	m.	w.	zus.	m.	w.	zus.	m.	w.	zus.	m.	w.	zus.
1.	2.	3.	4.	5.	6.	7.	8.	9.	10.	11.	12.	13.	14.	15.	16.	17.	18.	19.
Preußen:																		
Ostpreußen	937 014	1 022 461	1 959 475	446	381	827	9	14	23	455	395	850	48	37	42	49	39	43
Westpreußen	688 066	720 163	1 408 229	364	382	746	8	7	15	372	389	761	53	53	53	54	54	54
Stadt Berlin	631 878	683 409	1 315 287	1 167	1 092	2 259	11	4	15	1 178	1 096	2 274	185	160	172	186	160	173
Brandenburg ohne Berlin	1 156 499	1 185 912	2 342 411	1 134	1 132	2 266	22	28	50	1 156	1 160	2 316	98	95	97	100	98	99
Pommern	737 435	768 140	1 505 575	520	458	978	15	14	29	535	472	1 007	71	60	65	73	61	67
Posen	824 958	890 660	1 715 618	266	261	527	21	12	33	287	273	560	32	29	31	35	31	33
Schlesien	1 952 385	2 159 834	4 112 219	1 322	1 320	2 642	68	86	154	1 390	1 406	2 796	68	61	64	71	65	68
Sachsen	1 202 107	1 226 260	2 428 367	910	715	1 625	23	14	37	933	729	1 662	76	58	67	78	59	68
Schleswig-Holstein	576 452	573 854	1 150 306	688	563	1 251	18	21	39	706	584	1 290	119	98	109	122	102	112
Hannover	1 084 741	1 087 961	2 172 702	1 275	1 317	2 592	15	22	37	1 290	1 339	2 629	118	121	119	119	123	121
Westfalen	1 122 040	1 082 540	2 204 580	957	848	1 805	65	85	150	1 022	933	1 955	85	78	82	91	86	89
Hessen-Nassau	773 593	818 861	1 592 454	910	952	1 862	10	11	21	920	963	1 883	118	116	117	119	118	118
Rheinprovinz	2 174 606	2 169 921	4 344 527	2 877	2 496	5 373	49	121	170	2 926	2 617	5 543	132	115	124	135	121	128
Hohenzollern	31 830	34 890	66 720	27	31	58	1	2	3	28	33	61	85	89	87	88	95	91
I. Preußen	13 893 604	14 424 866	28 318 470	12 863	11 948	24 811	335	441	776	13 198	12 389	25 587	93	83	88	95	86	90
II. Bayern	2 639 242	2 780 957	5 420 199	1 912	1 811	3 723	35	53	88	1 947	1 864	3 811	72	65	69	74	67	70
III. Sachsen	1 542 405	1 639 598	3 182 003	1 752	1 958	3 710	33	48	81	1 785	2 006	3 791	114	119	117	116	122	119
IV. Württemberg	960 810	1 031 375	1 995 185	1 093	950	2 043	34	36	70	1 127	986	2 113	114	92	102	117	95	106
V. Baden	782 039	819 216	1 601 255	598	653	1 251	14	34	48	612	687	1 299	76	80	78	78	84	81
VI. Hessen	473 740	482 871	956 611	426	420	846	7	15	22	433	435	868	90	87	88	91	90	91
VII. Mecklenb.-Schwerin	284 241	290 911	575 152	346	303	649	4	7	11	350	310	660	122	104	113	123	107	115
VIII. Mecklenburg-Strelitz	48 108	50 263	98 371	44	38	82	—	—	—	44	38	82	91	76	83	91	76	83
IX. Oldenburg	169 048	172 477	341 525	157	166	323	4	8	12	161	174	335	93	96	95	95	101	98
X. Braunschweig	186 175	186 277	372 452	248	253	501	1	10	11	249	263	512	133	136	135	134	141	137
XI. Anhalt	122 676	125 490	248 166	114	108	222	—	—	—	114	108	222	93	86	89	93	86	89
XII. Sachsen-Weimar	151 996	161 950	313 946	193	169	362	—	—	—	193	169	362	93	85	93	103	85	93
XIII. Schwarzb.-Sondersh.	35 906	37 700	73 606		—		—	—	—		—							
XIV. Sachsen-Meiningen	105 061	109 823	214 884	181	166	347	—	—	—	181	166	347	79	70	74	79	71	75
XV. Sachs.-Kob.-Gotha	95 531	103 298	198 829	10	13	23	—	—	—	10	13	23						
XVI. Schwarzb.-Rudolst.	40 733	43 103	83 836	—	—	—	—	2	2	—	2	2						
XVII. Sachsen-Altenburg	78 572	82 888	161 460	137	128	265	—	—	—	137	128	265	86	76	81	86	77	81
XVIII. Reuß ä. L.	27 307	28 597	55 904	—	—	—	—	—	—	—	—	—						
XIX. Reuß j. L.	53 947	56 651	110 598	—	—	—	—	1	1	—	1	1						
XX. Waldeck	26 901	29 674	56 575	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
XXI. Schaumburg-Lippe	18 563	18 641	37 204	—	—	—	—	5	5	—	5	5	—	—	—	—	27	13
XXII. Lippe	60 776	62 436	123 212	65	67	132	—	—	—	65	67	132	107	107	107	107	107	107
XXIII. Lübeck	32 692	34 966	67 658	57	48	105	2	—	2	59	48	107	174	137	155	180	137	158
XXIV. Bremen	79 469	86 159	165 628	70	73	143	—	1	1	70	74	144	88	85	86	88	86	87
XXV. Hamburg	252 853	265 767	518 620	728	733	1 461	14	8	22	742	741	1 483	288	276	282	293	279	286
XXVI. Elsaß-Lothringen	771 269	793 086	1 564 355	796	874	1 670	32	50	82	828	924	1 752	103	110	107	107	117	112
Deutsches Reich	22 933 664	23 922 040	46 855 704	21 790	20 870	42 660	515	719	1 234	22 305	21 598	43 903	95	87	91	97	90	94

Tabelle 2.

Die Zunahme der in Heilanstalten des Deutschen Reiches befindlichen Geisteskranken
vom 1. Januar 1881 bis 1. Januar 1886
im Verhältnisse zu den unmittelbar vorher ermittelten Einwohnerzahlen und zur Bettenzahl in den Irren-Heil- und Pflegeanstalten.

Staaten bezw. Landestheile	Von 1881 bis 1886 hat die Zahl der Geisteskranken zugenommen: a. in den Irrenanstalten		b. überhaupt in den Krankenanstalten			Die Bettenzahl in den Irren-Heil- und Pflegeanstalten betrug			Fünfjährige Zu- bezw. Abnahme: a. der Bevölkerung	b. der Betten in den Irrenanstalten	c. der in Anstaltspflege befindlichen Irren	Zunahme der Geisteskranken im Verhältniß zu je 100 000 Einwohnern		
	m.	w.	m.	w.	zus.	1880	1885	Differenz	in Prozenten			m.	w.	zus.
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15
Preußen:														
Ostpreußen	+ 134	+ 70	+ 136	+ 71	+ 207	642	837	+ 195	+ 1,3	+ 30,4	+ 32,2	15	7	10
Westpreußen	+ 148	+ 150	+ 143	+ 141	+ 284	436	791	+ 355	+ 0,2	+ 81,1	+ 59,5	21	19	20
Stadt Berlin	+ 708	+ 624	+ 703	+ 618	+ 1 321	1 223	1 543	+ 320	+ 17,2	+ 26,2	+ 138,6	98	78	88
Brandenburg ohne Berlin	+ 142	+ 143	+ 151	+ 156	+ 307	2 462	2 670	+ 208	+ 3,3	+ 8,4	+ 15,3	11	10	10
Pommern	+ 85	+ 113	+ 90	+ 113	+ 203	782	1 117	+ 335	— 2,2	+ 42,8	+ 25,3	14	15	15
Posen	+ 54	+ 74	+ 66	+ 77	+ 143	484	626	+ 142	+ 0,7	+ 29,3	+ 34,3	8	9	9
Schlesien	+ 275	+ 385	+ 276	+ 408	+ 684	1 816	2 420	+ 604	+ 2,6	+ 33,3	+ 32,4	13	17	15
Sachsen	+ 192	+ 93	+ 200	+ 96	+ 296	1 410	1 981	+ 571	+ 5,0	+ 40,5	+ 21,7	14	5	9
Schleswig-Holstein	+ 68	+ 10	+ 71	+ 11	+ 82	1 226	1 389	+ 163	+ 2,1	+ 13,3	+ 6,3	10	—	5
Hannover	+ 194	+ 320	+ 195	+ 321	+ 516	2 215	2 905	+ 690	+ 2,5	+ 31,2	+ 24,1	16	27	21
Westfalen	+ 51	+ 42	+ 70	+ 60	+ 130	1 887	2 458	+ 571	+ 7,2	+ 30,3	+ 7,1	— 1	— 1	—
Hessen-Nassau	+ 190	+ 249	+ 185	+ 244	+ 429	1 668	2 086	+ 418	+ 2,5	+ 25,1	+ 29,5	22	28	24
Rheinprovinz	+ 783	+ 708	+ 785	+ 758	+ 1 543	4 353	6 265	+ 1 912	+ 6,6	+ 43,9	+ 88,6	30	29	30
Hohenzollern	+ 11	— 1	+ 12	— 2	+ 10	—	66	+ 66	— 1,3	.	+ 19,6	30	— 5	16
I. Preußen	+ 3 035	+ 2 980	+ 3 083	+ 3 072	+ 6 155	20 604	27 154	+ 6 550	+ 3,8	+ 31,8	+ 31,7	20	19	19
II. Bayern	+ 227	+ 235	+ 238	+ 254	+ 492	3 340	3 801	+ 461	+ 2,6	+ 13,5	+ 14,3	8	7	7
III. Sachsen	+ 151	+ 236	+ 142	+ 234	+ 376	3 373	3 895	+ 522	+ 7,0	+ 15,5	+ 11,0	2	6	4
IV. Württemberg	+ 209	+ 216	+ 215	+ 219	+ 434	1 749	2 176	+ 427	+ 1,2	+ 24,4	+ 25,3	21	20	21
V. Baden	+ 41	+ 69	+ 37	+ 62	+ 99	1 321	1 285	— 36	+ 2,0	— 2,7	+ 8,3	3	6	5
VI. Hessen	+ 29	+ 16	+ 32	+ 23	+ 55	820	852	+ 32	+ 2,2	+ 3,9	+ 6,9	5	3	4
VII. Mecklenb.-Schwerin	+ 18	+ 24	+ 17	+ 25	+ 42	630	690	+ 60	— 0,3	+ 9,5	+ 6,8	6	10	8
VIII. Mecklenburg-Strelitz	+ 8	+ 5	+ 8	+ 5	+ 13	80	80	± 0	— 1,9	± 0	+ 18,8	18	11	14
IX. Oldenburg	+ 23	+ 18	+ 21	+ 18	+ 39	324	330	+ 6	+ 1,3	+ 1,9	+ 13,2	12	9	10
X. Braunschweig	+ 46	60	+ 46	+ 67	+ 113	420	515	+ 95	+ 6,6	+ 22,6	+ 28,3	17	29	23
XI. Anhalt	+ 28	22	+ 27	+ 22	+ 49	174	214	+ 40	+ 6,7	+ 23,0	+ 28,3	17	13	14
XII. Sachsen-Weimar	+ 41	+ 43	+ 41	+ 43	+ 84	290	370	+ 80	+ 1,8	+ 27,6	+ 30,2	21	20	20
XIII. Schwarzb.-Sondersh.	—		—			—	—							
XIV. Sachsen-Meiningen	+ 28	+ 41	+ 28	+ 40	+ 68	295	370	+ 75						
XV. Sachs.-Kob.-Gotha	+ 1	— 5	+ 1	— 5	— 4	40	40	—	+ 3,2	+ 22,4	+ 19,2	10	11	10
XVI. Schwarzb.-Rudolst.	—	—	— 1	— 3	— 4	—	—	—						
XVII. Sachsen-Altenburg	+ 10	+ 8	+ 7	+ 8	+ 15	240	277	+ 37						
XVIII. Reuß ä. L.	—	—	—	—	—	—	—	—	+ 6,3	+ 15,1	+ 6,1	—	—	—
XIX. Reuß j. L.	—	—	—	+ 1	+ 1	—	—	—						
XX. Waldeck	—	—	—	—	—	—	—	—	+ 0,1	—	—	—	—	—
XXI. Schaumburg-Lippe	—	—	—	+ 4	+ 4	—	—	—	+ 5,2	—	—	—	[illegible]	.
XXII. Lippe	+ 8	+ 9	+ 8	+ 9	+ 17	128	128	± 0	+ 2,5	± 0	+ 14,8	12	11	11
XXIII. Lübeck	+ 19	+ 3	+ 19	+ 1	+ 20	90	130	+ 40	+ 6,1	+ 44,1	+ 28,0	51	— 7	21
XXIV. Bremen	+ 18	+ 20	+ 18	+ 21	+ 39	150	174	+ 24	+ 5,7	+ 16,0	+ 37,1	19	21	20
XXV. Hamburg	+ 79	+ 107	+ 91	+ 108	+ 199	1 310	1 510	+ 200	+ 14,3	+ 15,3	+ 15,5	— 1	+ 7	+ 3
XXVI. Elsaß-Lothringen	+ 161	+ 109	+ 166	+ 99	+ 265	1 053	1 600	+ 547	— 0,1	+ 51,9	+ 17,8	21	13	17
Deutsches Reich	+ 4 183	+ 4 216	+ 4 244	+ 4 327	+ 8 571	36 431	45 591	+ 9 160	+ 3,6	+ 25,1	+ 24,3	16	15	15

Tabelle 3.

Die Formen der Geisteskrankheit

bei den

a. am 1. Januar 1881,

b. am 1. Januar 1886

in den Irren-Heil- und Pflegeanstalten des Deutschen Reiches befindlichen Kranken.

Staaten bezw. Landestheile	Von den in den Irren-Heil- und Pflegeanstalten befindlichen Geisteskranken litten an: paralytischer Geistesstörung am 1. 1. 81	paralytischer Geistesstörung am 1. 1. 86	Seelenstörung mit Epilepsie ꝛc. am 1. 1. 81	Seelenstörung mit Epilepsie ꝛc. am 1. 1. 86	Imbecillität, Idiotie, Cretinismus am 1. 1. 81	Imbecillität, Idiotie, Cretinismus am 1. 1. 86	Säuferwahnsinn (delirium potatorum) am 1. 1. 81	Säuferwahnsinn (delirium potatorum) am 1. 1. 86	Manie, Melancholie u. sek. Geistesstörung am 1. 1. 81	einfacher Seelenstörung am 1. 1. 86	Zur Beobachtung bezw. mit anderen Geisteskrankheiten befanden sich in Irrenanstalten am 1. 1. 81	Als nicht geisteskrank befanden sich in Irrenanstalten am 1. 1. 86	Zahl der Irren-Heil- und Pflege-Anstalten nach den Ausweisen vom Ende des Jahres 1880	1885
1.	2.	3.	4.	5.	6.	7.	8.	9.	10.	11.	12.	13.	14.	15.
Preußen:														
Ostpreußen	26	43	38	47	68	102	4	3	466	632	21	—	5	5
Westpreußen	14	48	45	91	32	61	—	3	354	543	3	—	2	3
Stadt Berlin	138	252	187	371	45	120	22	22	473	1 492	62	2	3	3
Brandenburg ohne Berlin	141	176	172	176	247	312	8	8	1 403	1 593	10	1	25	24
Pommern	44	42	51	25	209	263	—	—	476	648	—	—	6	9
Posen	20	19	24	38	27	30	3	1	325	489	—	—	3	3
Schlesien	104	150	148	242	209	433	7	9	1 467	1 768	47	40	20	20
Sachsen	64	90	125	223	340	360	1	5	797	943	13	4	11	14
Schleswig-Holstein	27	23	45	53	160	173	—	3	931	997	10	2	16	17
Hannover	57	73	133	139	393	553	3	5	1 490	1 815	2	7	10	16
Westfalen	34	44	424	173	221	384	11	3	1 022	1 201	—	—	7	9
Hessen-Nassau	54	69	89	135	364	488	8	10	900	1 150	8	10	8	10
Rheinprovinz	179	267	263	347	552	780	23	32	2 829	3 946	36	1	37	40
Hohenzollern	4	2	5	7	11	7	1	—	27	42	—	—	1	1
I. Preußen	906	1 298	1 749	2 067	2 878	4 066	91	104	12 960	17 209	212	67	154	174
II. Bayern	179	221	102	118	80	104	14	16	2 886	3 262	—	2	13	14
III. Sachsen	112	160	444	478	725	784	11	12	2 028	2 274	—	2	9	11
IV. Württemberg	46	84	48	65	32	57	10	22	1 481	1 815	1	—	16	15
V. Baden	28	48	57	64	41	72	5	10	1 002	1 057	8	—	2	3
VI. Hessen	26	30	45	36	63	52	—	—	667	728	—	—	2	2
VII. Mecklenb.-Schwerin	15	21	25	29	18	21	—	—	549	578	—	—	3	2
VIII. Sachsen-Weimar	7	13	26	41	68	105	1	2	175	197	1	4	2	2
IX. Mecklenburg-Strelitz	1	1	4	4	12	13	—	—	52	64	—	—	1	1
X. Oldenburg	13	11	28	19	43	38	—	2	198	253	—	—	4	4
XI. Braunschweig	22	23	14	19	133	199	—	1	226	259	—	—	2	2
XII. Sachsen-Meiningen	8	10	7	8	8	12	—	5	255	312	—	—	1	1
XIII. Sachsen-Altenburg	4	7	17	18	47	41	2	2	177	197	—	—	1	1
XIV. Sachs.-Kob.-Gotha	3	9	2	1	5	2	—	—	17	10	—	1	1	1
XV. Anhalt	11	14	13	18	6	9	1	1	141	180	—	—	1	1
XXII. Lippe	2	1	2	4	5	9	—	—	106	118	—	—	1	1
XXIII. Lübeck	—	—	1	1	2	5	—	—	80	99	—	—	1	1
XXIV. Bremen	2	5	13	9	2	10	3	5	85	114	—	—	2	2
XXV. Hamburg	64	78	156	153	245	326	1	—	809	891	—	13	2	3
XXVI. Elsaß-Lothringen	72	73	77	112	93	93	4	7	1 154	1 385	—	—	2	3
Deutsches Reich	1 521	2 107	2 830	3 264	4 506	6 018	143	189	25 048	31 002	222	89	220	244

Ueber die Bevölkerungsvorgänge in deutschen Orten mit 15 000 und mehr Einwohnern im Durchschnitt der Jahre 1878/87,

mit besonderer Berücksichtigung der Jahre 1885, 1886 und 1887.

Von Dr. **Arthur Würzburg.**

Hierzu eine kartographische Darstellung und 2 Diagramme. (Taf. 11 u. 12.)

Inhalt.

Im Anschluß an die in den „Arbeiten aus dem Kaiserlichen Gesundheitsamte" Bd. 1 S. 414 ff. erschienene Bearbeitung der Bevölkerungsvorgänge in deutschen Orten mit 15 000 und mehr Einwohnern im Jahre 1884 sollen nachstehend die entsprechenden Vorgänge in den Jahren 1885 bis 1887 auf Grund der in den „Veröffentlichungen des Kaiserlichen Gesundheitsamts" erfolgten jährlichen Mittheilungen[1]) besprochen werden. Die Erörterungen dürften diesmal ein erhöhtes Interesse beanspruchen, weil sie in Anlehnung an zehnjährige Durchschnittsergebnisse geführt werden können. Angesichts der Ausnahmeverhältnisse und Zufälligkeiten verschiedener Art, welche auf die Höhe der Geburten und Sterbefälle in einem einzelnen Jahre sehr häufig einwirken, ist es erwünscht, an möglichst vieljährigen Mitteln einen festen Halt zu gewinnen, von dem aus man in der Lage ist, die Ergebnisse der einzelnen Jahre zu beurtheilen. Nachdem die Veröffentlichungen über die Bevölkerungsvorgänge in den genannten deutschen Orten elf Jahre hindurch fortgeführt und unter Ausschaltung des ersten, in der Zuverlässigkeit seiner Ergebnisse vermuthlich minderwerthigen Jahres 1877 die zehnjährigen Durchschnittsziffern 1878/87 bekannt gegeben sind,[2]) wird es aus dem angeführten Grunde zweckmäßig

[1]) Veröffentl. 1886 S. 759 ff., 1887 S. 455 ff., 1888 S. 763 ff.
[2]) Ebendort 1888 S. 759 ff.

sein, in dieser Arbeit zunächst die Durchschnittsziffern als Hauptgegenstand zu besprechen. Für die Ergebnisse der Jahre 1885 bis 1887 würde alsdann vornehmlich erübrigen, die Abweichungen vom Durchschnitt und etwaige sonstige Besonderheiten festzustellen. — Soweit zehnjährige Mittel noch nicht vorliegen, werden sechsjährige (1882/87) zu Hülfe genommen, während diejenigen Orte, für welche nur Mittel von noch kürzeren Perioden zur Verfügung stehen, bei der Betrachtung der Durchschnittsziffern keine Berücksichtigung finden werden.

Die Zahl der deutschen Orte, welche Ende 1887 seit mindestens zehn Jahren an der Berichterstattung Theil genommen haben, beläuft sich auf 144, dazu kommen 26 mit sechsjähriger Berichtszeit, im Ganzen also 170. 1884 waren es 172 Orte; von denselben ist inzwischen Baden, weil weniger als 15 000 Einwohner zählend, ausgeschieden und im zehnjährigen Durchschnitt unberücksichtigt geblieben, Neustadt-Magdeburg aber am 1. April 1886 in den Stadtbezirk Magdeburg einverleibt. Für 1885 liegen weitere Berichte aus Gelsenkirchen, Gleiwitz, Staßfurt, Stendal, Amberg vor, insgesammt demnach, unter Ausschluß von Baden, aus 176 Orten. 1886 kamen, da der Kreis der berichtenden Orte auf Grund der Ergebnisse der am 1. Dezember 1885 stattgehabten Volkszählung erheblich erweitert werden konnte, die 17 Orte Buckau bei Magdeburg, Ehrenfeld, Eschweiler, Gnesen, Herford, Hirschberg, Küstrin, Linden, Luckenwalde, Lüdenscheid, Neustadt O.-Schl., Oppeln, Paderborn, Meißen, Gmünd, Cöthen, Zerbst, Mülhausen i. E. (Gesammtzahl unter Ausschluß von Neustadt-Magdeburg 193), 1887 Malstatt-Burbach (Gesammtzahl unter Ausschluß der am 1. April 1887 mit Magdeburg vereinigten Stadt Buckau 193) hinzu. Außerdem wurden einige Vororte von Berlin (Groß-Lichterfelde, Steglitz, Schöneberg mit Friedenau, Tempelhof seit 1886, Friedrichsfelde, Pankow, Plötzensee, Tegel, Reinickendorf, Hohen- und Nieder-Schönhausen, Stralau, Weißensee, Lichtenberg, Rixdorf seit 1887) und Leipzig (Lindenau, Reudnitz seit 1886) zur monatlichen Einsendung von Nachweisen aufgefordert, weil man wegen der zahlreichen Beziehungen zwischen diesen Städten und ihren Vororten annahm, aus den erweiterten Beobachtungen ein zutreffendes Bild über die Verhältnisse der Städte selbst zu gewinnen.

Im letzten Berichtsjahre (1887) gingen im Kaiserlichen Gesundheitsamte, ausschließlich der Vororte, regelmäßige Mittheilungen aus 121 preußischen (gegen 105 im Jahre 1884 und 104 im Durchschnitt der Jahre 1878/87 bezw. 1882/87), 17 bayerischen (gegen 16 und 16), 13 sächsischen (gegen 12 und 12), 8 württembergischen (gegen 7 und 7) und 34 Orten der übrigen Bundesstaaten (gegen 32 und 31) ein. Ihrer geographischen Lage nach sind, dem Stande des Jahres 1887 gemäß, etwa 42 Orte als nördliche (gegen 40 im Jahre 1884), 30 als südliche (28), 29 als östliche (24), 58 als westliche (52) und 67 (54) als in Mittel-Deutschland gelegene anzusehen. Die Zunahme war demnach am wesentlichsten unter den Orten Mittel-Deutschlands, in zweiter Reihe im Westen und im Osten.

Nach ihrer Größe betrachtet, standen 1887 54 (1884 49) Städte mit mehr als 40 000 Einwohnern — darunter 31 (29) preußische — 139 (123) Orten mit einer geringeren Bevölkerung gegenüber, unter den letzteren befanden sich 90 (76) preußische Orte. Von den Vororten zählten 2, Rixdorf und Reudnitz, zwischen 20 und 30 000,

die übrigen unter 20000 Einwohner, davon Schöneberg mit Friedenau, Lichtenberg, Lindenau wenigstens mehr als 15000 Einwohner. Zu den 1884 vorhandenen 21 Großstädten mit 100000 und mehr Einwohnern, Berlin, Barmen, Breslau, Danzig, Düsseldorf, Elberfeld, Frankfurt a. M., Hannover, Köln, Königsberg, Magdeburg, Stettin (für diese Stadt mußte für das Jahr 1885 nach Maßgabe der Ergebnisse der in diesem Jahre vorgenommenen Volkszählung eine etwas kleinere Einwohnerzahl als 100000 angenommen werden), München, Nürnberg, Chemnitz, Dresden, Leipzig, Stuttgart. Bremen, Hamburg, Straßburg trat Altona (seit 1885) neu hinzu. Mit 90—100000 Einwohnern folgten 1887 Aachen und Krefeld (gegen 1 Stadt im Jahre 1884), mit 80—90000 Dortmund, Halle, Braunschweig (gegen 3), mit 70—80000 Mülhausen i. E. (gegen 2), mit 60—70000 8 Orte (gegen 5), mit 50—60000 9 (gegen 11), mit 40 bis 50000 9 (gegen 6). Die Orte mit weniger als 40000 Einwohnern stuften sich in der Weise ab, daß 23 (gegen 23) zwischen 30 und 40000, 57 (gegen 52) zwischen 20 und 30000, 59 (gegen 48) weniger als 20000 Einwohner zählten. Die größeren Orte befanden sich vornehmlich im Westen, demnächst in den Küstengebieten, die vergleichsweise kleineren zahlreicher im Süden und Osten.

Für den zehn- bezw. sechsjährigen Durchschnitt kommen nach den zu Grunde gelegten Einwohnerzahlen, welche nach Maßgabe der endgültigen Ergebnisse der Volkszählungen vom 1. Dezember 1875, 1880, 1885 unter Berücksichtigung der innerhalb dieser Zeit stattgehabten Zu- oder Abnahme der Bevölkerung in den betheiligten Orten berechnet sind, 18 Großstädte mit mehr als 100000 Einwohnern, nämlich die zuvor aufgeführten Städte ohne Barmen, Elberfeld und Stettin in Betracht, ferner 5 Orte mit 90—100000, 1 mit 80—90000, 3 mit 70—80000, 5 mit 60—70000, 9 mit 50—60000, 7 mit 40—50000, 23 mit 30—40000, 47 mit 20—30000 und 52 mit weniger als 20000 Einwohnern, im Ganzen also 48 Orte mit mehr als 40000 Einwohnern gegen 54 im Jahre 1887 und 122 mit einer unter dieser Grenze befindlichen Bevölkerungsgröße gegen 139. Aus diesen Zahlen läßt sich ungefähr ersehen, in welchem Maße und in welcher Art das Verhältniß der größeren Orte gegenüber den kleineren sich allmählich geändert hat, was für die Beurtheilung der den einzelnen Jahren angehörigen Geburts- und Sterbeziffern nicht ohne Bedeutung ist.

Noch wichtiger aber ist die Größe der Bevölkerungszunahme innerhalb der einzelnen Orte zu veranschlagen. Wenn die einschlägigen Ergebnisse der Volkszählungen von 1875 und 1885 gegenübergestellt werden, so ergiebt sich ein Bevölkerungszuschuß von mindestens 3,0 auf je 100 der mittleren Bevölkerung im jährlichen Durchschnitt in:

Berlin	Düsseldorf	Kiel	Ottensen (4,0)	Freiburg
Beuthen	Ehrenfeld (4,6)	Krefeld	Rheydt	Gießen
Bochum	Eisleben (4,7)	Liegnitz	Staßfurt	Apolda
Charlottenburg (4,9)	Frankfurt a. M.	Lüdenscheid (5,6)	Kaiserslautern	Dessau
Dortmund	Gelsenkirchen (5,8)	M.-Gladbach	Ludwigshafen (5,5)	Greiz
Düren	Halle	Mülheim a. Rh.	Plauen	Gera (4,9).

Hingegen hat eine, wenn auch nur unbedeutende, Bevölkerungsabnahme in Memel und Glauchau stattgefunden.

Gruppirung der Orte nach ihrer Sterblichkeit.

Zunächst sollen die Orte nach ihrer durchschnittlichen Sterblichkeit in ähnlicher Weise, wie dies bei der Besprechung der Bevölkerungsvorgänge im Jahre 1884 geschehen ist, nämlich in Abstufungen der Sterbeziffern von je 25,0 ‰₀ zusammengefaßt, aufgeführt werden. Die gestorbenen Säuglinge sind dabei auf je 100 Lebendgeborene, die im Alter von 1 Jahre an gestorbenen Personen und die Geburtsüberschüsse auf je 1000, alle übrigen Verhältnißziffern auf je 10000 Einwohner berechnet worden.[1]) Die Namen derjenigen Orte, für welche nur ein sechsjähriger Durchschnitt vorliegt, sind mit den zugehörigen Ziffern durch den Druck hervorgehoben.

(Siehe Tabelle I auf Seite 442 bis 445.)

Die Sterblichkeit der beiden ersten Gruppen möge als geringe (genauer als sehr geringe bezw. geringe im engeren Sinne), der dritten und vierten als mittlere, der übrigen als hohe (der fünften und sechsten als hohe im engeren Sinne, der siebenten als sehr hohe) bezeichnet werden. Ein entsprechender Maßstab zur Beurtheilung der Geburtenhäufigkeit, der Säuglingssterblichkeit, der Sterblichkeit der über 1 Jahr alten Personen und des Geburtsüberschusses wird nachstehend mitgetheilt:

	Sehr geringe	Geringe	Mittlere	Hohe	Sehr hohe
Geburtenhäufigk.*)	bis 249,9	250,0 bis 299,9	300,0 bis 399,9	400,0 bis 499,9	500,0 u. darüber
Säuglingssterblichk.	bis 14,9	15,0 bis 19,9	20,0 bis 29,9	30,0 bis 39,9	40,0 u. darüber
Sterblichkeit d. über 1 Jahr alten Pers.	bis 10,9	11,0 bis 12,9	13,0 bis 18,9	19,0 bis 20,9	21,0 u. darüber
Geburtsüberschuß	unter 0	0 bis 4,9	5,0 bis 14,9	15,0 bis 19,9	20,0 u. darüber

Tabelle II läßt erkennen, wieviele Orte innerhalb der einzelnen Sterblichkeitsgruppen die im Kopfe bezeichnete Verhältnißziffer der Geburtenhäufigkeit u. s. w. besaßen, außerdem giebt dieselbe über die Größe der Orte Auskunft.

(Siehe Tabelle II auf Seite 446.)

I. Gruppe. Zahl der Todesfälle bis 199,9 ‰₀.

Zu dieser Gruppe gehören nur die fünf Orte Ludwigsburg, Weimar, Karlsruhe, Wiesbaden und Frankfurt a. M. Schon aus dieser Thatsache erhellt der Charakter der Durchschnittsziffern, welcher es mit sich bringt, daß die mittleren Verhältnißzahlen häufiger, als in den einzelnen Jahren, die Extreme dagegen sowohl nach unten, als nach oben hin, weitaus seltener angetroffen werden. 1884 gehörten dieser Gruppe 12, 1885 16, 1886 11, 1887 sogar 26 Orte an. Nicht minder zeigt sich dies bei Vergleichung der niedrigsten Sterbeziffern, welche in den einzelnen Jahren und im Durchschnitt erreicht wurden. In letzterem belief sich die Mindestzahl der Gestorbenen auf 179,9 (Ludwigs-

[1]) Die gleiche Berechnung ist in der Arbeit über die Bevölkerungsvorgänge ꝛc. im Jahre 1884 angewandt worden. Die kleingedruckte Bemerkung auf S. 416 des 1. Bandes der „Arbeiten" ꝛc. bedarf hiernach einer entsprechenden Berichtigung.

*) Unter „Geburten" schlechtweg sind Lebendgeburten zu verstehen.

Tabelle I.

Namen der Städte	Gestorbene ‰	Einwohner	Lebendgeborene ‰	Gestorbene 0–1 Jahr alt % der Lebendgeborenen	Gestorbene über 1 Jahr alt ‰	Geburtsüberschuß ‰	Masern ‰	Scharlach ‰	Diphtherie u. Croup ‰	Unterleibstyphus ‰	Lungenschwindsucht ‰	Akute Erkrankung der Athmungsorgane ‰	Akute Darmkrankheiten ‰	Gewaltsamer Tod ‰
1.	2.	3.	4.	5.	6.	7.	8.	9.	10.	11.	12.	13.	14.	15.
I. Gruppe.														
Ludwigsburg	179,9	16 183	234,0	27,4	11,6	5,4	1,9	1,6	2,8	2,2	17,8	21,4	24,1	6,0
Weimar	191,9	20 558	274,3	22,3	13,1	8,2	8,4	2,6	11,7	4,2	18,0	18,8	20,8	5,3
Karlsruhe	197,2	54 609	269,7	25,3	12,9	7,3	2,6	2,3	4,3	1,6	38,5	23,7	24,1	5,2
Wiesbaden	198,5	52 308	276,7	21,1	14,0	7,8	1,6	2,0	2,5	2,8	36,7	21,1	7,6	4,3
Frankfurt a. M.	199,0	148 739	291,7	18,3	14,6	9,3	1,9	2,1	5,7	1,4	39,0	20,5	17,0	6,5
II. Gruppe.														
Wesel	203,0	20 520	324,7	16,5	14,9	12,2	3,7	4,3	4,3	2,2	39,3	21,5	7,3	6,7
Rheydt	203,8	20 599	391,7	16,0	14,1	18,8	1,9	5,6	5,0	2,7	38,8	21,5	5,6	2,5
Siegen	205,6	16 373	365,1	12,7	15,9	16,0	1,8	1,6	9,1	7,3	30,3	44,8	2,9	7,7
Rostock	207,3	37 931	291,0	17,7	16,6	8,4	1,6	3,6	6,2	1,8	16,3	28,6	7,6	5,9
Eisenach	208,5	18 987	336,0	19,5	14,3	12,8	3,0	3,1	14,9	3,6	22,9	23,0	9,3	6,7
Bremen	209,1	114 624	329,4	21,1	14,0	12,0	3,8	2,7	3,7	1,0	40,5	31,2	11,5	6,9
Schwerin	210,0	30 636	268,2	19,6	15,8	5,8	1,7	1,8	9,1	2,2	18,2	28,3	6,2	4,2
Darmstadt	210,3	49 365	256,5	19,3	16,1	4,6	8,2	3,7	6,0	1,4	34,4	26,2	18,2	6,1
Minden	212,6	18 164	299,2	17,0	16,2	8,7	1,4	5,2	7,5	2,1	36,1	21,6	11,6	6,6
Stuttgart	213,9	120 776	318,6	25,1	13,4	10,5	2,1	1,7	8,9	1,5	27,3	21,3	22,2	5,5
Celle	214,3	18 742	293,3	16,4	16,6	7,9	2,9	6,8	8,1	3,7	34,4	27,2	5,1	7,1
Hannover	214,6	129 935	341,3	20,3	14,5	12,7	2,7	7,1	7,3	2,2	39,6	18,4	13,4	5,8
Kaiserslautern	215,1	28 572	400,6	18,7	14,0	18,6	1,3	3,1	11,0	1,8	39,2	26,2	26,9	5,0
Bielefeld	216,5	32 461	402,4	17,0	14,8	18,6	4,0	2,1	7,3	5,6	47,4	31,5	6,0	4,7
Kassel	216,9	60 746	285,9	17,3	16,7	6,9	2,8	2,5	10,2	3,6	35,4	18,8	9,0	6,7
Mannheim	217,6	56 779	347,6	25,2	13,0	18,0	2,5	3,3	4,0	1,8	37,2	28,1	22,7	6,4
Koburg	218,6	15 904	278,1	18,6	16,8	5,5	1,9	4,5	12,3	2,7	25,5	21,5	10,8	5,0
Lübeck	218,7	52 718	326,3	18,3	15,9	10,8	2,5	2,0	9,5	2,1	21,4	21,7	9,6	7,4
Offenbach	219,5	29 865	327,5	21,3	15,0	10,8	1,0	3,3	10,7	1,6	37,2	23,6	16,0	4,0
Neiße	220,5	21 088	245,3	28,0	15,2	2,5	0,5	0,9	7,9	4,7	24,8	12,5	11,7	5,3
Hildesheim	221,5	27 360	291,1	17,1	17,2	7,0	2,2	1,4	7,9	2,3	24,3	32,5	5,8	4,4
Eupen	222,1	15 366	337,0	23,6	14,3	11,5	1,7	0,7	7,9	2,1	17,8	29,6	5,2	3,2
Gotha	223,4	26 879	316,0	17,1	16,9	9,3	1,3	8,2	16,9	2,5	23,0	27,8	9,3	6,5
Ottensen	224,6	18 037	405,2	24,9	12,4	18,1	1,8	2,7	9,3	4,3	34,9	34,8	20,0	6,5
III. Gruppe.														
Remscheid	225,0	31 677	397,5	19,2	14,9	17,3	4,8	4,5	10,5	6,0	78,3	24,6	0,9	3,6
Kiel	225,2	47 109	391,5	18,0	15,5	16,6	3,6	8,7	5,5	2,5	28,5	21,9	16,6	8,7
Metz	225,8	53 038	277,6	22,6	16,3	5,3	2,0	1,5	5,3	3,8	26,3	53,2	25,0	6,9
Pforzheim	225,9	25 572	353,1	25,5	13,6	12,7	1,4	1,6	5,9	1,7	33,5	24,8	30,2	5,6
Barmen	226,0	98 734	395,1	16,9	15,9	16,9	4,7	6,6	8,4	2,9	42,2	27,5	19,7	4,6
Oberhausen	226,7	18 409	473,5	16,3	14,9	24,7	3,4	6,7	8,7	3,1	29,3	41,3	9,6	7,4
Leipzig	226,9	157 906	327,2	25,5	14,4	10,0	2,7	2,9	11,7	2,1	35,3	25,7	23,3	7,6
Eßlingen	227,8	20 722	331,3	22,5	14,8	10,4	3,0	2,4	10,7	1,4	19,9	22,7	23,1	5,5
Koblenz	227,9	31 004	273,9	22,7	16,6	4,6	1,8	5,4	3,5	2,9	42,6	17,3	15,0	3,4
Wismar	228,4	15 746	305,2	20,2	16,7	7,7	1,9	6,2	14,0	2,3	19,3	26,7	13,4	5,9
Hamm	228,5	21 494	399,2	16,8	16,2	17,1	6,9	2,4	6,2	4,0	47,6	30,7	6,3	6,1
Bayreuth	229,6	22 584	279,8	18,3	17,8	5,0	4,7	1,6	6,0	2,0	43,5	24,8	7,1	7,6
Wandsbeck	230,9	17 463	377,7	22,5	14,6	14,7	1,1	3,5	8,8	1,8	32,5	34,0	33,2	7,1
Flensburg	231,3	31 775	339,8	19,9	16,1	10,8	3,6	1,9	13,7	4,3	28,5	24,5	14,6	7,2
Erfurt	231,7	65 385	355,1	24,1	14,6	12,3	4,5	5,7	10,1	2,6	31,3	27,0	22,7	7,0
Bockenheim	232,2	17 079	379,2	21,6	15,0	14,7	3,9	2,4	8,9	2,4	44,6	27,7	14,3	3,8

Tabelle 1.

Namen der Städte	Gestorbene ‰	Einwohner	Lebendgeborene ‰	Gestorbene 0–1 Jahr alt % der Lebendgeborenen	Gestorbene über 1 Jahr alt ‰	Geburtsüberschuß ‰	Masern ‱	Scharlach ‱	Diphtherie und Croup ‱	Unterleibstyphus ‱	Lungenschwindsucht ‱	Akute Erkrankung der Athmungsorgane ‱	Akute Darmkrankheiten ‱	Gewaltsamer Tod ‱
1.	2.	3.	4.	5.	6.	7.	8	9.	10	11.	12.	13.	14	15.
Insterburg	232,2	19 628	297,1	22,2	16,6	6,5	5,7	4,1	19,9	3,5	23,4	30,3	9,5	10,0
Elberfeld	232,8	98 939	393,7	16,8	16,7	16,1	4,4	6,4	6,8	3,6	42,4	27,1	16,5	5,7
Speyer	233,0	16 119	337,1	25,3	14,8	10,4	0,5	2,1	7,3	2,2	34,1	32,4	47,8	5,8
Schleswig	233,1	15 235	237,9	15,3	19,7	0,5	0,4	1,0	9,3	2,5	36,6	26,7	7,7	5,3
Mainz	233,3	63 233	317,0	22,9	16,1	8,4	3,0	2,6	5,1	3,4	36,5	26,9	19,9	7,9
Glogau	233,5	19 274	267,7	30,4	15,2	3,4	2,4	3,8	7,0	5,0	34,7	15,5	10,5	7,2
Naumburg	233,8	18 356	305,8	25,1	15,7	7,2	2,3	2,2	11,7	4,1	22,4	31,5	34,1	6,6
Worms	233,8	20 248	360,2	21,7	15,6	12,6	3,9	5,8	4,9	2,2	31,6	25,6	28,0	8,8
Osnabrück	233,9	34 108	375,9	18,1	16,6	14,2	4,4	1,3	9,6	4,3	36,4	31,4	15,7	5,2
Iserlohn	234,5	19 211	376,7	15,3	17,7	14,2	4,4	6,7	5,4	3,9	43,5	20,8	8,2	5,1
Trier	234,6	24 984	273,1	18,4	18,4	3,9	1,4	4,8	4,4	3,2	40,9	15,9	8,7	3,9
Oldenburg	234,6	19 699	281,8	16,3	18,9	4,7	1,7	4,1	7,6	4,7	52,0	19,1	5,6	8,8
Viersen	234,8	21 505	362,6	21,6	15,7	12,8	2,6	3,8	6,5	2,8	51,7	26,4	7,3	3,1
Deutz	235,0	17 411	376,9	27,0	13,3	14,1	2,1	2,1	5,5	2,0	28,2	20,0	13,2	7,3
Potsdam	236,3	49 382	278,1	25,6	16,5	4,2	3,5	2,8	11,3	4,4	31,0	19,5	20,4	6,1
Nordhausen	236,7	26 433	354,8	19,2	16,9	11,8	7,5	3,2	15,7	6,9	23,0	22,4	12,3	5,9
Harburg	236,8	20 536	363,4	25,8	14,3	12,7	4,1	4,3	10,0	3,0	27,4	18,2	18,8	7,4
Gießen	237,0	16 608	329,5	14,4	19,0	9,1	1,7	7,3	16,3	1,3	40,4	22,1	9,7	8,1
Ratibor	237,3	18 852	282,8	24,3	16,9	4,6	12,9	19,4	15,9	3,1	45,9	26,6	4,1	4,4
Heilbronn	237,7	25 832	329,9	27,9	14,6	9,2	3,0	1,8	7,2	1,6	23,3	27,9	27,4	7,8
Mühlhausen i. Th.	238,2	24 103	382,3	18,5	16,8	14,4	4,2	10,3	17,9	5,4	25,4	23,3	14,0	7,1
Bautzen	238,2	18 807	323,6	21,4	16,9	8,5	1,0	3,8	15,4	4,1	28,6	13,3	15,8	6,8
Bernburg	238,3	19 970	356,6	18,8	17,1	11,8	2,6	3,4	13,8	4,9	26,1	30,4	26,0	7,9
Solingen	238,4	17 641	366,1	21,4	16,0	12,8	1,9	5,5	3,4	5,3	58,0	27,8	8,0	4,1
Düren	238,5	19 356	372,6	26,1	14,1	13,4	0,2	1,3	4,9	3,9	33,2	14,5	2,2	2,1
Lüneburg	239,1	19 068	308,6	18,8	18,1	7,0	2,8	6,1	10,6	7,6	26,8	23,1	16,4	7,1
Dessau	240,2	25 208	360,2	23,1	15,7	12,0	1,8	1,4	27,2	3,5	27,8	26,5	23,5	6,0
Bamberg	240,9	30 339	296,0	23,1	17,3	5,5	5,0	5,0	9,2	1,3	44,6	29,2	18,0	4,7
Düsseldorf	241,0	104 061	393,4	24,6	14,4	15,2	1,1	4,3	6,2	2,8	34,4	24,0	21,9	5,4
Kreuznach	241,5	16 214	338,0	19,2	17,7	9,7	6,5	1,2	4,7	3,7	36,7	23,5	5,2	5,3
Ulm	244,8	32 990	304,5	33,7	14,2	6,0	2,7	2,4	6,9	1,5	22,7	23,2	37,0	6,4
Forst	244,9	18 179	363,4	22,8	16,2	11,9	2,9	1,5	19,3	3,5	40,0	27,3	11,1	7,2
Mülheim a. d. R.	245,5	23 233	429,9	19,2	16,3	18,4	6,2	9,3	8,8	5,3	38,5	33,5	7,0	6,4
Dresden	245,8	231 480	342,2	23,3	16,6	9,6	2,3	3,8	15,8	1,7	37,0	22,8	18,7	6,5
Braunschweig	246,2	79 341	362,1	22,3	16,6	11.6	3,3	3,4	9,3	3,1	38,2	26,7	25,0	7,2
Landsberg	246,4	24 073	363,3	26,0	15,2	11,7	1,9	7,1	18,1	3,2	28,0	10,9	8,0	7,6
Reutlingen	246,4	16 855	331,8	34,2	13,3	8,5	0,4	1,4	5,8	3,1	17,0	17,1	31,7	4,3
Stralsund	246,9	29 104	283,3	26,2	17,3	3,6	1,4	3,0	6,3	11,6	28,1	23,6	22,3	8,6
Halle	248,0	75 821	376,8	22,4	16,4	12,9	1,0	3,0	14,8	1,9	26,0	45,4	24,4	7,4
Bromberg	248,2	34 944	317,3	27,0	16,3	7,0	2,5	8,0	21,3	9,8	28,2	20,0	8,1	7,1
Witten	248,5	22 437	438,3	18,5	16,7	19,0	3,0	4,5	8,6	5,9	49,5	37,0	14,7	10,1
Guben	248,7	26 293	351,5	27,2	15,3	10,3	3,2	4,3	17,8	8,7	27,7	17,5	13,4	6,8
Köslin	249,3	17 196	329,9	27,4	15,9	8,1	6,6	2,9	20,0	1,4	13,2	34,1	4,4	4,6

IV. Gruppe.

Namen der Städte	Gestorbene ‰	Einwohner	Lebendgeborene ‰	Gestorbene 0–1 Jahr alt % der Lebendgeborenen	Gestorbene über 1 Jahr alt ‰	Geburtsüberschuß ‰	Masern ‱	Scharlach ‱	Diphtherie und Croup ‱	Unterleibstyphus ‱	Lungenschwindsucht ‱	Akute Erkrankung der Athmungsorgane ‱	Akute Darmkrankheiten ‱	Gewaltsamer Tod ‱
Hanau	250,0	23 671	287,8	26,2	17,5	3,8	3,3	2,2	9,9	1,6	55,3	25,5	19,9	6,9
Cannstatt	251,5	17 018	371,9	26,3	15,4	12,0	2,6	0,8	8,2	2,1	32,1	30,8	33,7	12,4
Göttingen	252,5	20 527	308,3	15,7	20,4	5,6	2,5	1,9	9,8	3,5	32,9	28,5	4,6	7,1
Krefeld	253,3	81 104	421,7	21,5	16,3	16,8	2,0	3,6	9,2	2,5	42,7	34,9	16,3	3,6
Freiburg	254,2	38 393	291,9	24,2	18,4	3,8	0,6	0,9	11,7	2,6	37,8	24,5	24,6	4,3

Tabelle I.

Namen der Städte	Gestorbene ‰	Einwohner	Lebendgeborene ‰	Gestorbene 0—1 Jahr alt ‰ der Lebendgeborenen	Gestorbene über 1 Jahr alt ‰	Geburtsüberschuß ‰	Masern ‰	Scharlach ‰	Diphtherie und Croup ‰	Unterleibstyphus ‰	Lungenschwindsucht ‰	Akute Erkrankung der Athmungsorgane ‰	Akute Darmkrankheiten ‰	Gewaltsamer Tod ‰
1.	2	3.	4	5	6	7	8.	9.	10.	11.	12.	13.	14.	15.
Plauen	254,4	38 428	442,6	25,6	14,1	18,8	4,0	10,7	16,1	1 0	20,3	19,1	10,5	5,[illegible]
Greiz	255,3	16 880	416,4	26,8	14,4	16,1	4,5	6,1	19,7	4,3	24,3	21,0	50,8	4,[illegible]
Thorn	255,9	22 087	314,2	28,4	16,7	5,8	3,8	9,2	12,4	8,1	27,2	17,4	25,5	11,2
Hof	256,8	21 409	371,1	20,8	18,0	11,4	4,6	3,0	16,3	3,9	17,4	41,9	9,6	6,0
Münster	257,4	41 860	299,2	25,0	18,3	4,2	3,2	2,8	7,3	3,8	54,1	27,1	11,4	4,1
Altona	258,5	97 258	377,5	22,9	17,2	11,9	3,3	5,0	9,5	3,6	38,5	30,1	26,4	7,1
Stargard	258,6	21 886	359,5	27,2	16,1	10,1	1,7	7,2	17,3	6,8	11,5	21,7	19,1	6,[illegible]
Spandau	258,8	30 456	387,1	30,8	14,0	12,8	2,7	3,2	21,2	4,7	25,3	33,3	33,0	8,7
Zittau	259,6	22 682	331,4	33,2	14,9	7,3	1,6	5,1	16,1	1,6	24,5	18,0	14,5	9,1
Stettin	260,7	94 771	339,5	28,6	16,4	7,9	2,0	4,7	12,9	3,3	25,1	27,0	32,3	8,[illegible]
Prenzlau	261,0	17 008	321,4	30,7	16,3	6,0	2,9	4,7	12,5	6,4	36,7	24,5	12,6	6,7
Aschersleben	261,6	20 335	405,2	26,1	15,6	14,4	3,4	11,0	22,0	5,3	26,0	31,7	19,8	7,1
Kolberg	262,6	16 460	334,6	26,8	17,3	7,2	2,4	9,4	19,7	5,6	20,7	22,5	17,3	10,7
Hagen	263,0	27 782	428,2	17,3	18,9	16,5	5,9	11,2	4,8	4,0	54,8	37,7	15,5	7,1
Hamburg	263,1	432 038	369,2	24,1	17,4	10,6	2,9	5,0	8,9	3,9	32,9	26,6	25,9	9,3
Burg	263,3	16 093	369,6	26,1	16,7	10,6	4,1	0,9	17,3	8,7	29,8	29,5	87,3	6,9
Memel	263,6	19 221	276,4	23,6	19,8	1,3	1,2	9,5	18,1	5,5	18,8	37,6	9,8	12,[illegible]
Quedlinburg	263,7	18 767	365,2	23,7	17,7	10,2	4,5	2,7	12,4	4,3	32,6	30,9	34,4	6,1
Berlin	264,2	1 205 771	370,9	28,4	15,9	10,7	3,1	4,9	15,6	3,1	33,0	25,0	42,2	5,[illegible]
Köln	264,7	152 256	370,8	25,0	17,2	10,6	2,9	7,0	4,3	2,3	38,9	30,4	18,9	4,9
Mülheim a. Rh.	265,6	22 432	445,4	24,6	15,6	18,0	4,5	8,5	6,3	6,1	57,0	33,5	8,7	6,1
M.-Gladbach	265,9	40 348	435,8	24,5	15,9	17,0	2,5	5,4	10,7	5,3	69,2	20,9	10,3	4,2
Weißenfels	266,0	20 494	418,9	25,2	16,0	15,3	4,7	3,8	17,3	6,1	25,1	21,5	18,0	6,3
Dortmund	266,6	71 735	459,1	18,1	18,3	19,3	1,9	6,0	10,9	6,5	44,7	41,8	16,3	8,1
Nürnberg	267,1	106 451	351,6	27,5	17,0	8,5	6,8	3,4	11,7	2,1	46,9	37,7	33,7	5,9
Bonn	267,3	33 458	367,4	25,2	17,5	10,0	1,0	4,6	4,9	1,5	46,8	28,0	27,2	5,[illegible]
Zeitz	267,3	18 884	416,1	22,1	17,5	14,9	5,1	9,2	18,9	2,4	28,3	41,5	33,6	5,[illegible]
Aachen	267,5	90 114	388,8	26,3	16,5	12,1	1,7	2,4	5,6	3,0	39,6	30,8	21,6	3,5
Würzburg	267,6	52 522	293,2	20,4	20,8	2,6	4,5	1,8	7,2	2,1	51,2	26,3	16,9	6,4
Heidelberg	267,8	25 496	346,6	19,4	20,0	7,9	1,8	2,0	7,1	3,1	45,7	27,8	29,5	9,[illegible]
Brieg	267,9	18 142	299,9	27,4	18,6	3,2	2,0	3,5	6,1	2,9	43,3	30,3	21,1	7,2
Duisburg	268,1	44 043	465,3	19,5	17,7	19,7	5,5	12,1	6,4	3,9	34,2	37,8	21,6	8,1
Neuß	268,4	18 619	409,0	26,5	16,0	14,1	2,4	5,4	6,7	3,8	44,0	19,6	20,2	5,0
Brandenburg	270,4	30 941	368,4	27,8	17,1	8,8	2,7	1,6	10,2	5,1	31,8	22,4	35,2	7,6
Frankfurt a. O.	271,3	52 292	353,3	27,6	17,4	8,2	2,6	7,0	14,9	3,4	36,1	27,7	37,5	8,[illegible]
Landshut	272,0	17 754	287,9	32,7	17,8	1,6	5,0	0,9	3,0	1,6	34,7	25,3	40,3	4,[illegible]
Halberstadt	272,2	32 356	379,9	25,2	17,6	10,8	5,3	3,3	16,3	4,7	34,7	29,6	18,4	6,5
Fürth	274,7	32 946	377,7	25,8	17,7	10,3	5,3	4,6	9,7	1,9	50,9	34,8	17,1	4,3

V. Gruppe.

Namen der Städte	Gestorbene ‰	Einwohner	Lebendgeborene ‰	Gestorbene 0—1 Jahr alt ‰ der Lebendgeborenen	Gestorbene über 1 Jahr alt ‰	Geburtsüberschuß ‰	Masern ‰	Scharlach ‰	Diphtherie und Croup ‰	Unterleibstyphus ‰	Lungenschwindsucht ‰	Akute Erkrankung der Athmungsorgane ‰	Akute Darmkrankheiten ‰	Gewaltsamer Tod ‰
Ludwigshafen	275,0	19 937	490,6	25,3	15,1	21,6	6,2	10,1	10,2	3,8	36,6	34,2	45,0	6,[illegible]
Kottbus	275,2	26 671	371,4	27,7	17,2	9,6	5,1	8,2	18,5	5,4	40,5	20,1	20,2	6,1
Apolda	275,9	17 615	461,2	25,9	15,7	18,5	9,4	17,3	31,6	2,1	20,6	20,8	55,0	5,[illegible]
Görlitz	276,6	52 585	340,5	31,3	17,0	6,4	1,1	2,1	9,0	2,8	31,9	20,2	49,2	7,1
Straßburg	276,8	107 400	345,9	30,8	17,0	6,9	3,8	3,0	9,3	2,8	31,9	39,9	43,6	6,5
Merseburg	279,0	16 531	405,8	29,4	16,0	12,7	2,2	7,5	25,7	2,4	26,2	20,9	9,3	3,[illegible]
Essen	280,8	60 785	453,0	23,0	17,7	17,2	7,8	12,8	9,5	6,7	42,5	40,3	13,4	6,[illegible]
Magdeburg	281,2	132 958	397,2	27,2	17,3	11,6	4,5	3,5	12,5	4,3	32,9	25,9	25,1	7,1
Passau	281,3	15 542	243,1	34,8	19,7	— 3,8	3,4	3,5	7,2	3,2	49,0	21,2	42,4	5,[illegible]
Bochum	281,7	36 666	494,1	20,9	17,9	21,2	3,8	7,7	9,6	4,7	45,4	48,8	16,7	9,1

Tabelle I.

Namen der Städte	Gestorbene ‰	Einwohner	Lebendgeborene ‰	Gestorbene 0–1 Jahr alt % der Lebendgeborenen	Gestorbene über 1 Jahr alt ‰	Geburtsüberschuß ‰	Masern ‰	Scharlach ‰	Diphtherie und Croup ‰	Unterleibstyphus ‰	Lungenschwindsucht ‰	Akute Erkrankung der Athmungsorgane ‰	Akute Darmkrankheiten ‰	Gewaltsamer Tod ‰
1	2.	3.	4.	5.	6.	7.	8.	9.	10.	11.	12.	13.	14.	15.
Eisleben	282,5	22 261	461,2	25,1	16,7	17,2	5,6	4,3	25,3	12,6	17,3	23,6	32,0	4,8
Danzig	284,0	110 823	371,6	26,9	18,4	8,9	3,6	7,0	16,4	2,3	24,6	23,0	30,8	9,1
Colmar	284,4	26 156	363,2	26,8	18,7	7,9	2,4	1,3	8,1	5,0	40,6	48,9	40,5	5,4
Greifswald	285,1	19 986	332,4	21,3	21,4	4,7	1,9	9,7	15,5	4,2	33,7	38,0	18,3	9,3
Stolp	285,2	21 761	372,5	28,5	17,9	8,7	5,2	7,5	31,5	5,4	31,4	26,0	10,4	6,4
Tilsit	286,5	21 778	300,3	26,2	20,8	1,4	5,1	4,6	26,3	4,8	35,9	26,2	19,9	10,0
Reichenbach	287,1	17 988	457,2	29,6	15,2	17,0	3,4	7,8	15,1	1,9	25,3	23,7	21,0	3,7
Freiberg	289,7	26 086	360,1	33,4	17,0	7,0	2,2	2,1	17,5	0,9	26,8	38,8	24,6	7,0
Charlottenburg ..	292,5	35 992	397,1	34,1	15,7	10,5	3,2	4,3	15,8	4,3	25,4	33,8	46,6	11,8
Gera	293,1	30 104	433,4	35,6	13,9	14,0	5,1	2,0	14,1	5,9	32,3	25,8	70,7	7,3
Posen	295,2	66 635	354,2	28,2	19,5	5,9	3,6	7,0	8,5	10,4	28,2	29,2	13,4	7,0
Königshütte	297,0	29 653	501,3	26,7	16,2	20,7	9,5	11,9	20,2	5,6	20,1	19,6	13,0	4,9
Zwickau	299,2	36 826	422,4	35,9	14,7	12,3	4,2	5,2	11,9	3,9	26,9	21,5	17,7	13,3

VI. Gruppe.

Namen der Städte	Gestorbene ‰	Einwohner	Lebendgeborene ‰	Gestorbene 0–1 Jahr alt % der Lebendgeborenen	Gestorbene über 1 Jahr alt ‰	Geburtsüberschuß ‰	Masern ‰	Scharlach ‰	Diphtherie und Croup ‰	Unterleibstyphus ‰	Lungenschwindsucht ‰	Akute Erkrankung der Athmungsorgane ‰	Akute Darmkrankheiten ‰	Gewaltsamer Tod ‰
Schweidnitz	302,0	22 782	319,5	34,8	19,1	1,8	1,6	3,6	4,3	7,3	32,1	26,9	12,5	8,7
Elbing	303,9	36 866	386,1	32,7	17,8	8,2	4,4	7,5	26,8	6,1	21,7	30,2	35,9	6,8
Augsburg	304,6	63 305	345,3	37,9	17,4	4,1	3,5	1,2	8,7	2,7	34,7	32,0	36,1	5,0
Graudenz	305,7	17 114	360,7	32,0	19,0	5,5	1,5	4,4	16,5	14,0	39,0	25,9	16,9	8,5
Ingolstadt	306,6	16 180	355,5	45,1	14,6	4,9	8,8	2,7	6,4	1,3	3,6	6,5	5,9	6,2
Regensburg	309,1	35 063	326,6	34,6	19,6	1,8	3,5	4,9	6,2	3,1	39,7	30,3	30,7	3,8
Königsberg	310,7	144 561	359,1	35,2	18,4	4,8	3,8	3,7	16,7	5,5	25,7	46,2	44,8	7,1
Altenburg	312,0	27 351	395,8	29,8	19,1	8,4	5,0	5,1	15,7	2,7	29,2	26,8	15,5	8,7
Chemnitz	312,6	102 115	434,8	36,4	15,5	12,2	2,7	3,3	13,0	2,1	29,9	10,5	8,3	6,2
Breslau	312,8	283 502	371,1	30,1	20,1	5,8	2,5	2,2	8,4	2,9	31,3	28,8	38,4	8,1
München	316,4	243 397	374,1	34,5	18,7	5,8	6,0	3,1	11,0	3,2	39,0	28,7	54,9	5,0
Crimmitschau ...	324,5	19 237	464,8	37,7	14,9	14,0	5,5	3,8	12,7	3,9	23,1	17,0	12,0	4,5

VII. Gruppe.

Namen der Städte	Gestorbene ‰	Einwohner	Lebendgeborene ‰	Gestorbene 0–1 Jahr alt % der Lebendgeborenen	Gestorbene über 1 Jahr alt ‰	Geburtsüberschuß ‰	Masern ‰	Scharlach ‰	Diphtherie und Croup ‰	Unterleibstyphus ‰	Lungenschwindsucht ‰	Akute Erkrankung der Athmungsorgane ‰	Akute Darmkrankheiten ‰	Gewaltsamer Tod ‰
Erlangen	329,8	15 248	380,1	23,6	24,0	5,0	2,8	3,3	19,8	1,2	57,4	49,5	13,6	6,9
Beuthen	338,2	24 359	433,7	29,9	20,8	9,6	4,1	14,7	16,6	7,9	36,5	28,2	22,0	11,1
Meerane	345,1	22 077	485,5	35,9	17,1	14,0	3,6	6,0	12,8	3,2	33,2	16,1	3,9	4,4
Glauchau	346,9	21 564	460,9	37,4	17,4	11,4	2,8	8,1	15,3	3,8	32,4	11,9	9,9	5,5

burg) oder, falls man von dieser, da sie nur einem sechsjährigen Mittel entspricht, absieht, 191,9, während 1884 eine Sterblichkeit von nur 160,8 (Ludwigsburg), 1885 eine solche von 172,3 (Remscheid), 1886 eine solche von 151,3 (Groß-Lichterfelde), 1887 eine solche von 161,0 (Groß-Lichterfelde) verzeichnet wurde. Man ist daher ungleich mehr berechtigt, den oben genannten fünf bezw. vier Orten die verhältnißmäßig besten Gesundheitsverhältnisse zuzuschreiben, als denjenigen, welche in dem einen oder dem anderen Jahre unter 200,0 ‰ Todesfälle aufwiesen. Allerdings erfreuten sich die fünf Orte auch in jedem einzelnen der Jahre 1884 bis 1887 mit wenigen Ausnahmen einer geringeren Sterblichkeit als 200,0 ‰. In Karlsruhe betrug letztere 1887 200,0, 1886 207,6, 1884 208,3, ohne daß der Grund für diese Steigerungen einer der in

Tabelle II.

Städte-Gruppen	Geburtenhäufigkeit (‱ der Einwohner)								Säuglingssterblichkeit (% der Lebendgeborenen)							
	unter 250,0	250,0 bis 299,9	300,0 bis 399,9	400,0 bis 499,9	500,0 und darüber	unter 300,0	300,0 bis 399,9	400,0 und darüber	unter 15,0	15,0 bis 19,9	20,0 bis 29,9	30,0 bis 39,9	40,0 und darüber	unter 20,0	20,0 bis 29,9	30,0 und darüber
I	1	4	—	—	—	5	—	—	—	1	4	—	—	1	4	—
II	1	8	12	3	—	9	12	3	1	15	8	—	—	16	8	—
III	1	11	44	3	—	12	44	3	1	20	35	3	—	21	35	3
IV	—	7	24	12	—	7	24	12	—	5	34	4	—	5	34	4
V	1	—	12	9	1	1	12	10	—	—	16	7	—	—	16	7
VI	—	—	10	2	—	—	10	2	—	—	1	10	1	—	1	11
VII	—	—	1	3	—	—	1	3	—	—	2	2	—	—	2	2
I u. II	2	12	12	3	—	14	12	3	1	16	12	—	—	17	12	—
III u. IV	1	18	68	15	—	19	68	15	1	25	69	7	—	26	69	7
V—VII	1	—	23	14	1	1	23	15	—	—	19	19	1	—	19	20

Städte-Gruppen	Sterblichkeit der über 1 Jahr alten Personen (‰ der Einwohner)								Geburtsüberschuß (‰ der Einwohner)								Größe der Städte		
	unter 11,0	11,0 bis 12,9	13,0 bis 18,9	19,0 bis 20,9	21,0 und darüber	unter 13,0	13,0 bis 18,9	18,0 und darüber	unter 0	0 bis 4,9	5,0 bis 14,9	15,0 bis 19,9	20,0 und darüber	unter 5,0	5,0 bis 14,9	15,0 und darüber	unter 40 000	40 000 bis 100 000 ausschließl.	100 000 und darüber
I	—	2	3	—		2	3	—	—	—	5	—	—	—	5	—	2	2	1
II	—	1	23	—		1	23	—	—	2	17	5		2	17	5	16	5	3
III	—	—	57	2	—	—	57	2	—	8	42	8	1	8	42	9	47	9	3
IV	—	—	39	4	—		39	4		7	27	9	—	7	27	9	29	10	4
V	—	—	19	3	1	—	19	4	1	2	13	4	3	3	13	7	17	3	3
VI	—	—	7	5		—	7	5	—	5	7	—	—	5	7	—	7	1	4
VII	—	—	2	1	1	—	2	2	—	—	4	—	—	—	4	—	4	—	—
I u. II	—	3	26	—	—	3	26	—	—	2	22	5	—	2	22	5	18	7	4
III u. IV	—	—	96	6	—	—	96	6	—	15	69	17	1	15	69	18	76	19	7
V—VII	—	—	28	9	2	—	28	11	1	7	24	4	3	8	24	7	28	4	7

den „Veröffentlichungen" zur Aufzeichnung kommenden Todesursachen zur Last zu legen wäre. Von größerer Bedeutung ist es, daß sich die Sterblichkeit Wiesbadens 1885 in Folge einer Masern- und einer Typhusepidemie auf 234,3 ‱ erhöhte. Letztere veranlaßte bis zum 29. August 902 Erkrankungen mit 49 Todesfällen[1]); im ganzen Jahre fielen der Krankheit 59 Personen oder 10,7 auf je 10 000 Einwohner gegen 1,1 im Jahre 1884 und 0,9 im Jahre 1886 zum Opfer. Nach dem Berichte der zur Erforschung der Ursachen der Krankheit durch den Gemeinderath berufenen Typhus-

[1]) Veröffentlichungen des Kaiserlichen Gesundheitsamts. 1885 II. S. 136.

kommission[1]) hat sich ein Zusammenhang der Epidemie mit der Verunreinigung des Bodens und mit sehr dichter Bebauung ergeben. Da der Unterleibstyphus in Wiesbaden 14 Jahre hindurch nur in vereinzelten Fällen aufgetreten ist, so stellt die Epidemie von 1885 sich als ein vorübergehendes Ereigniß dar.

Im zehnjährigen Durchschnitt war der Unterleibstyphus in Wiesbaden nur mit 2,8 auf je 10000 Einwohner an der Sterblichkeit betheiligt, in noch geringerem Grade in Frankfurt a. M. (1,4), Karlsruhe (1,6) und Ludwigsburg (2,2 — sechsjähriger Durchschnitt), in höherem allein in Weimar (4,2). Diese letztere Ziffer übersteigt um ein Geringes die mittlere[2]) Typhussterblichkeit (3,4), ein Verhältniß, welches nicht etwa durch eine vorübergehende erhebliche Steigerung der Typhustodesfälle veranlaßt ist, sondern der daselbst alljährlich beobachteten Sterblichkeit an Unterleibstyphus ungefähr entspricht. Weimar tritt auch durch eine über das Mittel hinausgehende Sterblichkeit an Diphtherie und Croup (11,7 gegen 11,2 im Mittel) und an Masern (3,4 gegen 3,2) hervor, während diese Krankheiten, sowie Scharlach in den übrigen einschlägigen Orten eine hinter dem jeweiligen Mittel zurückbleibende Sterblichkeit veranlaßten. Dasselbe kann hinsichtlich der akuten Erkrankungen der Athmungsorgane und der akuten Darmkrankheiten behauptet werden, während die mittlere Sterblichkeit an Lungenschwindsucht durch diejenige in Frankfurt a. M., Wiesbaden und Karlsruhe übertroffen wurde.

Hiernach scheint allein die Stadt Ludwigsburg von Ausstellungen frei zu bleiben, welche, freilich nur auf Grund eines sechsjährigen Durchschnitts, an der Spitze sämmtlicher Orte aufgeführt ist und auch in den sechs Einzeljahren, was Gesammtsterblichkeit und Sterblichkeit an den in Frage stehenden Todesursachen anlangt, durchaus befriedigende Ergebnisse aufweist. Nur ganz vorübergehend wurden daselbst die mittleren Sterbeziffern (1884 an Unterleibstyphus, 1882 an Masern und Scharlach) unerheblich überschritten. Nur in einem Punkte bedarf das günstige Urtheil über die Gesundheitsverhältnisse Ludwigsburgs der Einschränkung, und dieser betrifft die Sterblichkeit an akuten Darmkrankheiten. Letztere erreichten zwar im sechsjährigen Durchschnitt die mittlere Sterblichkeit an diesen Krankheiten nicht ganz (24,1 gegen 25,6), wohl aber ging sie in den Jahren 1882 (28,5) und 1884 (32,2) über dieselbe hinaus. Dieser Todesursache ist es vornehmlich zuzuschreiben, daß die Säuglingssterblichkeit in Ludwigsburg in einzelnen Jahren (1882 29,1, 1883 27,1, 1884 32,4, 1885 21,9, 1886 32,0, 1887 21,9 auf je 100 Lebendgeborene), sowie im Durchschnitt (27,4) eine im Vergleich zur Gesammtsterblichkeit bedeutende Höhe erreichte. Wenn man bedenkt, daß die Säuglinge, welche vorzugsweise von den akuten Darmkrankheiten befallen werden, bei der auf etwa ein Viertel der Gesammtbevölkerung dieses Ortes sich belaufenden Militärbesatzung in der Bevölkerungsziffer ziemlich zurücktreten, so läßt sich schließen, daß die akuten Darmkrankheiten daselbst noch weit erheblicher überwogen, als es nach der auf die Einwohner berechneten Verhältnißziffer den Anschein hat. Auf die Lebendgeborenen

[1]) Aerztliches Intelligenzblatt. 1885 S. 567 ff.

[2]) Mit „mittlerer Typhus-, Masern-, Scharlach- ꝛc. Sterblichkeit" wird der Kürze halber diejenige Sterblichkeit an Typhus, Masern u. s. w. bezeichnet, welche im zehn- bezw. sechsjährigen Durchschnitte in den Berichtsorten insgesammt erreicht wurde. Die betreffenden Zahlen werden auf S. 486 ff. mitgetheilt.

berechnet, würde die Sterblichkeit an dieser Todesursache im Durchschnitt der sechs Jahre allerdings 10,3 % betragen. Nächst Ludwigsburg ist Karlsruhe mit einer höheren Säuglingssterblichkeit (25,3 %) zu nennen, während von den weiter nördlich gelegenen Orten Weimar 22,3, Wiesbaden 21,1 und Frankfurt a. M. nur 18,3 Säuglinge auf je 100 Lebendgeborene verloren. In Frankfurt a. M. und Wiesbaden betrug die Säuglingssterblichkeit in jedem der Jahre 1885 bis 1887 weniger als 20,0 %.

Die Sterblichkeit der über 1 Jahr alten Personen blieb in Ludwigsburg und Karlsruhe unter 13,0 auf je 1000 Einwohner und war somit als eine verhältnißmäßig niedrige anzusehen, in den übrigen Orten wenigstens unter 15,0 ‰. Die günstige Gesammtsterblichkeit ist demnach bei diesen letzteren Orten zum wesentlicheren Theil als Folge der niedrigen Sterblichkeit der Säuglinge, bei den ersteren als eine Folge der Sterblichkeit der über 1 Jahr alten Personen zu betrachten.

Die Zahl der Lebendgeborenen war in allen fünf Orten eine vergleichsweise geringe (unter 300,0 auf je 10 000 Einwohner), in Ludwigsburg sogar eine sehr geringe (unter 250,0 ‱). Trotzdem stellte sich dank der gleichfalls niedrigen Gesammtsterblichkeit durchweg ein Geburtsüberschuß von mittlerer Höhe (zwischen 5,4 und 9,3 auf je 1000 Einwohner) heraus.

Uebersieht man die vorstehenden Angaben, so handelt es sich bei dieser ersten Gruppe keineswegs um Orte, welche in jeder Beziehung und unter allen Umständen tadellose Gesundheitszustände darboten. Die eine gewährte den Säuglingen ziemlich schlechte Aussichten auf ein ferneres Leben, in einer anderen war die Lungenschwindsucht verbreitet, in noch anderen hat sich hinreichende Gelegenheit zur Verbreitung akuter Infektionskrankheiten gefunden. Die fragliche Gruppe umfaßt daher nicht absolut gesunde, sondern unter allen in Betracht kommenden Orten des Deutschen Reichs die gesundesten, wofern als Ausdruck der Gesundheitsverhältnisse eines Ortes die geringere Sterblichkeit desselben gelten darf. Daß letztere in den genannten Orten eine so geringe Höhe erreichte, muß aber auch zu einem guten Theile als Folge ihrer niedrigen Geburtenhäufigkeit angesehen werden.

Ein Einfluß von Seiten der Größe der Orte auf ihre Sterblichkeit läßt sich in der ersten Gruppe, welche eine Großstadt mit mehr als 100 000 und je zwei Städte mit 40 bis 100 000 und mit weniger als 40 000 Einwohner zählt, nicht erkennen. Charakteristischer liegt bei diesen Durchschnittsverhältnissen die Sache bezüglich der geographischen Lage der Orte. Während bei der Besprechung der Bevölkerungsvorgänge im Jahre 1884 nur gesagt werden konnte, daß die Orte der I. Gruppe vorzugsweise im Norden und Westen liegen und der Osten außer Betracht bleibt, ist hier Weimar gleichzeitig als nördlichste und östlichste Stadt zu bezeichnen. Gleich dem Osten kann demnach der Norden ausgeschlossen werden. Die fünf zur ersten Gruppe gehörigen Orte liegen ungefähr zwischen dem 49. und 51. Breiten- und zwischen dem 26. und 29. Längengrade, also trotz ihrer Entfernung von einander doch innerhalb eines ziemlich beschränkten Gebiets. Sie reichen weder an die nördlichen Bezirke mit ihrer sehr günstigen Säuglingssterblichkeit — ein Beweis, daß diese, wenn geringfügig, keinen absolut bestimmenden Einfluß auf die Gesammtsterblichkeit zu üben braucht — noch an die durch eine vergleichsweise höchste Säuglingssterblichkeit hervorragenden südlichen

Bezirke heran, wenngleich sie letzteren näher liegen, als ersteren. So wenig wie der äußerste Süden, kommt der äußerste Westen in Betracht.

II. Gruppe. 24 Orte mit einer Sterblichkeit von 200,0 bis 224,9 ‰₀.

Im Norden gelegene Orte, welche in der ersten Gruppe vermißt wurden, finden sich in der zweiten um so zahlreicher, nämlich 10 (unter 24): Rostock, Bremen, Schwerin, Minden, Celle, Hannover, Bielefeld, Lübeck, Hildesheim und Ottensen, darunter also mehrere in nächster Nähe der See gelegene Orte. Nächstdem gehören aus dem Westen und theilweise gleichzeitig aus dem Süden: Wesel, Rheydt, Siegen, Darmstadt, Stuttgart, Kaiserslautern, Mannheim, Offenbach, Eupen hierher, während Mitteldeutschland nur durch Eisenach, Kassel, Koburg, Gotha, der Osten ausschließlich durch Neiße vertreten ist. Ohne Neiße würde Rostock die östlichste Stadt sein, andererseits wird die Nord- und West-, nahezu auch die Südgrenze des Reiches erreicht.

Neben den drei Großstädten Bremen, Stuttgart und Hannover und den fünf Städten mit 40 bis 100 000 Einwohnern, Darmstadt, Kaiserslautern, Kassel, Mannheim, Lübeck sind hier nur solche mit weniger als 40 000 Einwohnern vorhanden. Die Geburtenhäufigkeit war zu erheblichem Theile eine geringe, zu einem größeren jedoch schon eine mittelhohe und in Kaiserslautern, Bielefeld, Ottensen eine vergleichsweise hohe (400,0 und darüber auf je 10 000 Einwohner). Dagegen erhob sich die Säuglingssterblichkeit nirgends über 30,0 auf je 100 Lebendgeborene, in zwei Dritteln der Orte war sie eine niedrige — darunter in Siegen nur 12,7 % (Mindestbetrag), — in einem Drittel eine mittelhohe. In Neiße, woselbst im Jahre 1884 eine vergleichsweise hohe Säuglingssterblichkeit von 30,3 zu verzeichnen war, kam die Säuglingssterblichkeit des zehnjährigen Durchschnitts mit 28,0 % dieser Ziffer ziemlich nahe. Wie im Jahre 1884 erwies sich in Neiße während der ganzen Berichtszeit die Sterblichkeit an akuten Darmkrankheiten, wenigstens bei ihrer Berechnung auf die Lebendgeborenen, mit 4,77 % derselben als eine vergleichsweise beträchtliche. Abgesehen von Neiße überschritt die Säuglingssterblichkeit nur in Stuttgart (25,1) und Mannheim (25,2) eben die Grenze von 25,0 % der Lebendgeborenen. Es ist zu bemerken, daß sämmtliche einschlägigen Orte außerhalb der Centren höchster Säuglingssterblichkeit[1]) liegen.

Der Geburtsüberschuß war von mittlerer Höhe. In Neiße und Darmstadt erreichte er neben niedriger Geburtenhäufigkeit eine geringe, in Kaiserslautern, Bielefeld, Ottensen, Rheydt, Siegen, von denen die drei ersteren sich zahlreicher Geburten erfreuten, eine beträchtliche Höhe.

Von den über 1 Jahr alten Personen starben nur in Ottensen weniger als 13,0 auf je 1000 Einwohner, so daß die Orte der II. Gruppe ihre Zugehörigkeit zu derselben der Mehrzahl nach einer geringen Säuglingssterblichkeit verdankten.

Die mittlere Typhussterblichkeit wurde in Eisenach, Kassel (je 3,6 auf je 10 000 Einwohner), Celle (3,7), Ottensen (4,3), Neiße (4,7), Bielefeld (5,6) und besonders in Siegen

---

[1]) Vergl. die Arbeit des Verf. „Die Säuglingssterblichkeit im Deutschen Reiche während der Jahre 1875 bis 1877" Arb. a. d. Kaiserlichen Gesundheitsamte Bd. 2 S. 216.

(7,3) überschritten. Die niedrigste der für Siegen vorliegenden jährlichen Sterbeziffern an Unterleibstyphus wurde 1887 mit 4,1 erreicht, während daselbst 1886 8,3, 1883 8,7 und 1882 sogar 10,8 °/₀₀₀ Personen dieser Krankheit erlagen. In Eisenach hatte dieselbe besonders 1880 (5,3 °/₀₀₀ Sterblichkeit) und 1881 (5,9), in Kassel 1881 (5,3), in Celle 1882 (5,8), 1884 (6,8), in Ottensen 1886 (5,3) und 1887 (6,1), in Neiße 1882 (8,2), in Bielefeld 1881 (8,2), 1882 (5,9), 1883 (6,3), 1884 (6,5) und 1887 (7,2) zahlreichere Opfer gefordert. In Eisenach blieb die Typhussterblichkeit wenigstens seit 1883, in Kassel seit 1885 unter dem Gesammtmittel. Einer durchweg niedrigen Typhussterblichkeit (unter 2,0) erfreuten sich Bremen (1,0), Darmstadt (1,4), Kaiserslautern (1,8), denen sich mit einer gleich niedrigen Durchschnittssterblichkeit an Unterleibstyphus Rostock, Stuttgart, Mannheim und Offenbach anschließen.

Durch eine das Mittel überragende Sterblichkeit an Diphtherie und Croup treten allein die drei thüringischen Orte Koburg (12,3 °/₀₀₀), Eisenach (14,9), Gotha (16,9) hervor, denen Kaiserslautern, Kassel und Offenbach folgen. Durchweg waren die genannten Krankheiten daselbst, besonders während der letzten Jahre, verheerend aufgetreten. In Koburg erlagen denselben 1886 19,7, 1887 26,9, in Eisenach 1885 24,4, 1886 18,1, in Gotha 1885 bis 1887 36,5 bezw. 41,5 und 15,2, in Kaiserslautern 1886 21,2, 1887 10,9, in Kassel während derselben Zeit 26,4 und 16,7 und in Offenbach 26,5 und 17,4 °/₀₀₀ Personen.

An Masern verloren vergleichsweise viele Personen Wesel (im Durchschnitt 3,7 — 1880 23,3), Bremen (3,8 — 1881 12,5, 1885 9,0), Bielefeld (4,0 — 1884 20,8), an Scharlach: Minden (5,2), Rheydt (5,6), Celle (6,8), Hannover (7,1 — 1886 28,1) und Gotha (8,2 — 1883 30,4, 1884 22,7). Die Sterblichkeit an Lungenschwindsucht überragte das Mittel in 13, diejenige an akuten Erkrankungen der Athmungsorgane in 11 (unter 24) Orten. Erstere war eine vergleichsweise hohe in Kaiserslautern (39,2), Wesel (39,3), Hannover (39,6), Bremen (40,5), Bielefeld (47,4), letztere in Ottensen (34,8) und in Siegen (44,8). Die günstigste Schwindsuchtssterblichkeit boten Rostock (16,3), Eupen (17,8), Schwerin (18,2), die günstigste Sterblichkeit an akuten Erkrankungen der Athmungsorgane Neiße (12,5), Hannover (18,4), Kassel (18,8). Eine über das jeweilige Mittel hinausgehende Sterblichkeit an Lungenschwindsucht und an akuten Erkrankungen der Athmungsorgane hatten gleichzeitig Bremen, Celle, Bielefeld, Mannheim und Ottensen. Sehr vortheilhaft gestaltete sich das Verhalten der Sterblichkeit an akuten Darmkrankheiten in den einschlägigen Orten, deren nur einer, Kaiserslautern, eine höhere Sterblichkeit, als das Mittel zeigte, während in 14 Orten sogar unter 10,0 °/₀₀₀ Todesfälle hieran vorkamen.

Der aus den beiden ersten Gruppen gebildeten Gesammtgruppe der Orte mit verhältnißmäßig geringer Sterblichkeit gehören mit alleiniger Ausnahme von Neiße solche Orte an, welche in der westlichen Hälfte des Reiches liegen. Die östliche Grenze wird durch eine die Orte Rostock, Weimar, Koburg, Stuttgart verbindende Linie gebildet, unterscheidet sich demnach nur unwesentlich von derjenigen, welche in der früheren auf das Jahr 1884 bezüglichen Arbeit angegeben ist. Das Verbreitungsgebiet der einschlägigen Orte war im Norden weit ausgedehnter, als im Süden. Ein Unterschied gegen 1884 besteht darin, daß die Orte des Nordens zu

Ungunsten derjenigen des Westens und auch des mittleren Deutschlands mehr hervortreten. Die preußischen Provinzen Ost- und Westpreußen, Brandenburg, Pommern und Sachsen, sowie Bayern und Königreich Sachsen bleiben außerhalb der oben bezeichneten Grenzen, Schlesien und Schleswig sind nur durch je einen Ort vertreten. Die Gesammtzahl der Orte, 29, macht etwa ein Sechstel aller Orte gegen ein Viertel im Jahre 1884 aus.

Wie schon für das Jahr 1884 hervorgehoben wurde, charakterisirt sich die erste Gesammtgruppe durch eine geringe Sterblichkeit aller, im Besonderen der ersten Altersklasse, durch geringe bis mittlere Geburtenhäufigkeit, mittleren Geburtsüberschuß, geringe Sterblichkeit an akuten Infektionskrankheiten und an akuten Darmkrankheiten. In gleicher Weise ist auf die hohe Schwindsuchtssterblichkeit hinzuweisen, mit welcher sich eine etwas höhere Sterblichkeit an akuten Erkrankungen der Athmungsorgane verband, als es in dem Einzeljahr 1884 der Fall war.

III. Gruppe. 59 Orte mit einer Sterblichkeit von 225,0 bis 249,9 ⁰/₀₀₀.

In dieser Gruppe finden sich in erster Reihe Orte des Westens, besonders dessen nördlichen Theils (niederrheinische Niederung), demnächst auch weiter südlich (oberrheinische Niederung) und in Mitteldeutschland. Daneben sind zahlreiche der Küste mehr oder weniger nahe gelegene Orte vorhanden, während der Süden außer in den Rheinbezirken (süddeutsches Hochland) weniger stark vertreten ist. Beachtenswerth erscheint vor allem die Mitbetheiligung des Ostens in seiner ganzen Breite, obschon dieselbe nicht gerade hervorragend ist. Rechts von der Linie Rostock-Weimar sind zu nennen Bernburg, Naumburg, Halle, Leipzig, Dessau, Potsdam, Stralsund, Dresden, Bautzen, Forst, Guben, Landsberg, Köslin, Glogau und im äußersten Osten Ratibor, Bromberg und Insterburg. Bayerische Orte trifft man nur zwei, Bamberg und Bayreuth, an.

Bezüglich der Einwohnerzahl ist zu erwähnen, daß zu der Gruppe drei Großstädte: Dresden, Leipzig und Düsseldorf gehören. Das Verhältniß der übrigen betheiligten Orte gestaltete sich wesentlich zu gunsten derjenigen mit weniger als 40 000 Einwohnern.

Die Geburtenhäufigkeit war noch in einem Orte der dritten Gruppe, nämlich in Schleswig, mit 237,9 eine sehr geringe, während sie in Oberhausen, Mülheim a. d. R. und Witten, also in drei westlichen Orten, über 400,0 auf je 10 000 Einwohner hinausging. Am zahlreichsten (in 44 Orten) findet sich eine mittlere Geburtsziffer von 300,0 bis 399,9; so namentlich auch in den drei vorerwähnten Großstädten.

Wie die Geburtenhäufigkeit, so war auch die Säuglingssterblichkeit überwiegend von mittlerer Höhe. Sehr gering war sie allein in Gießen (14,4 %); als immerhin noch geringfügig (unter 20,0 auf 100 Lebendgeborene) kann sie in 20 Orten bezeichnet werden, welche bis auf Bernburg, Nordhausen, Mühlhausen i. Th. und Bayreuth im Norden und Westen gelegen sind. Auch diese letzteren Orte gehören noch den Bezirken mit vergleichsweise günstiger Säuglingssterblichkeit an, während andererseits Reutlingen und Ulm mit mehr als 30,0 % schon zu den Grenzbezirken des süddeutschen Centrums hoher Säuglingssterblichkeit zählen. Im Gegensatz zu diesen beiden Orten befindet sich

Glogau mit 30,4 $^0/_0$ Säuglingssterblichkeit, welches nach den Ergebnissen der Jahre 1875/77 außerhalb des sächsisch-schlesischen Centrums gelegen ist. Auf die hohe Säuglingssterblichkeit dieses Ortes mußte schon bei der Besprechung der Ergebnisse des Jahres 1884 hingewiesen werden, in welchem unter den Todesursachen allein der Typhus in den Vordergrund trat (a. a. O. S. 428). Im zehnjährigen Durchschnitt war die Sterblichkeit an letzterem weniger erheblich, wenngleich sie mit 5,0 auf je 10000 Einwohner die mittlere Typhussterblichkeit überragte. Daneben war die Schwindsuchtssterblichkeit dem einschlägigen Mittel überlegen, auch sei erwähnt, daß die Sterblichkeit an akuten Darmkrankheiten bei ihrer Berechnung auf die Lebendgeborenen (39,3 $^0/_{00}$) einen höheren Ausdruck gewinnt, als nach der durchgängigen Berechnung auf die Einwohner.

Der Geburtsüberschuß gestaltete sich für 8 Orte als ein geringer, für 9 als ein hoher, darunter für Oberhausen mit 24,7 auf je 1000 Einwohner als ein sehr hoher, im Uebrigen zeigte er mittlere Höhe. Er stand mit der Geburtenhäufigkeit im Einklang unter der Einschränkung, daß in Insterburg, Bamberg, Bayreuth, Metz trotz geringer Geburtsziffer ein mittlerer, allerdings der unteren Grenze sehr nahe kommender Geburtsüberschuß erzielt wurde. Die neun Orte mit hohem Geburtsüberschusse hatten entweder eine gleichfalls hohe oder nahezu hohe Geburtsziffer (über 390,0 $^0/_{000}$) bei geringer Säuglingssterblichkeit.

Die Sterblichkeit der über 1 Jahr alten Personen war mit alleiniger Ausnahme von Schleswig und Gießen von mittlerer Höhe. In diesen beiden Orten verband sich eine hohe Sterblichkeit der fraglichen Altersklassen mit nur 15,3 bezw. 14,4 $^0/_0$ Säuglingssterblichkeit.

Die Todesursachen anlangend, waren 27 Orte mit einer das Mittel überragenden Sterblichkeit an Lungenschwindsucht und 19 mit einer solchen an akuten Erkrankungen der Athmungsorgane, also etwa $^1/_2$ bezw. $^1/_3$ aller Orte, welche der Gruppe angehören, vorhanden. Sehr hoch stieg die Sterblichkeit an Lungenschwindsucht in Ratibor (45,9 $^0/_{000}$), Hamm (47,6), Witten (49,5), Viersen (51,7), Oldenburg (52,0), Solingen (58,0), Remscheid (78,3), diejenige an akuten Erkrankungen der Athmungsorgane in Oberhausen (41,3), Halle (45,4), Metz (53,2). Dagegen verloren Eßlingen nur 19,9, Wismar 19,3, Reutlingen 17,0, Köslin 13,2 (bei 34,1 $^0/_{000}$ Sterblichkeit an akuten Erkrankungen der Athmungsorgane) Personen an Lungenschwindsucht, Potsdam 19,5, Oldenburg 19,1 (gegen 52,0 $^0/_{000}$ Sterblichkeit an Lungenschwindsucht), Harburg 18,2, Guben 17,5, Koblenz 17,3 (gegen 42,6), Reutlingen 17,1, Trier 15,9 (gegen 40,9), Glogau 15,5 (gegen 34,7), Düren 14,5, Bautzen 13,3, Landsberg 10,9 an akuten Erkrankungen der Athmungsorgane. — Die akuten Darmkrankheiten führten auch in dieser Gruppe meistens nur wenige Todesfälle herbei, besonders in Gießen (9,7), Oberhausen (9,6), Insterburg (9,5), Trier (8,7), Iserlohn (8,2), Bromberg (8,1), Landsberg (8,0), Solingen (8,0), Schleswig (7,7), Viersen (7,3), Bayreuth (7,1), Mülheim a. d. R. (7,0), Hamm (6,3), Kreuznach (5,2), Köslin (4,4), Ratibor (4,1), Düren (2,2), Remscheid (0,9). Zu den Ausnahmen sind vornehmlich Pforzheim (30,2), Reutlingen (31,7), Wandsbeck (33,0), Naumburg (34,1), Ulm (37,0) und Speyer (47,8 $^0/_{000}$) zu rechnen.

Die akuten Infektionskrankheiten anlangend, trat die Sterblichkeit an Diphtherie und Croup besonders hervor in Bromberg (im Mittel 21,3, 1885 38,8 $^0/_{000}$), Flens-

burg (1885 40,5, 1887 36,1), Forst (1884 41,2, 1885 37,4), Guben (1886 41,9), Halle, Insterburg (1886 35,9), Köslin (1882 63,0), Landsberg (1885 38,7, 1886 34,7), Mühlhausen i. Th. (1884 41,8, 1885 44,8), Naumburg, Nordhausen (1885 42,2), Potsdam, Ratibor (1884 51,6), Bautzen, Dresden, Leipzig, Gießen (1882 38,2), Wismar, Bernburg, Dessau (27,2; 1883 47,7, 1884 56,8), überragte also in 20 oder etwa einem Drittel der Orte, das allgemeine Mittel. Diese Orte liegen mit wenigen Ausnahmen östlich von der Linie Rostock—Weimar.

Noch schlechter stand es mit der Typhussterblichkeit, welche ungefähr in der Hälfte der Orte höher, als im Gesammtmittel war. Vornehmlich erwähnenswerth sind in dieser Beziehung Remscheid mit 6,0, Nordhausen mit 6,9, Lüneburg mit 7,6, Bromberg mit 9,8, Stralsund mit 11,6 (1883 21,1) $^{0}/_{000}$ Todesfällen. Durch geringe Typhussterblichkeit zeichneten sich Halle (1,9), Wandsbeck (1,8), Dresden, Pforzheim (je 1,7), Heilbronn (1,6), Ulm (1,5), Köslin, Eßlingen (je 1,4), Bamberg, Gießen (je 1,3) aus, woselbst, mit Ausnahme von Heilbronn und Ulm, nicht einmal vorübergehend eine höhere als die mittlere Sterblichkeit erreicht wurde.

Gleichfalls etwa zur Hälfte hatten die Orte eine sich über das Mittel erhebende Masernsterblichkeit zu verzeichnen, während sie von Scharlach weniger, etwa in gleichem Verhältniß, wie von Diphtherie und Croup heimgesucht wurden. Die Masern waren in stärkerem Maße in Mülheim a. d. R. (6,2), Kreuznach (6,5), Köslin (6,6), Hamm (6,9 — 1884 54,2), Nordhausen (7,5), Ratibor (12,9) verbreitet, das Scharlachfieber in Bromberg (8,0), Kiel (8,7 — 1881 53,7), Mülheim a. d. R. (9,3), Mühlhausen i. Th. (10,3 — 1885 54,4), Ratibor (19,4). Durchweg sehr niedrige Sterbeziffern an Masern zeigten Düren (im Mittel 0,2), Düsseldorf (1,1), Halle (1,0), Schleswig (0,4), Speyer (0,5), Reutlingen (0,4), an Scharlach: Düren (1,3), Forst (1,5), Kreuznach (1,2), Schleswig (1,0).

Während Mühlhausen i. Th. höhere Sterbeziffern an allen diesen akuten Infektionskrankheiten aufwies, werden mehrfach in der dritten Gruppe Orte gefunden, welche sich in dieser Hinsicht vortheilhaft auszeichneten und darin der Mehrzahl der Orte der beiden ersten Gruppen sehr nahe standen, nämlich Deutz, Düren, Schleswig, Viersen, Wandsbeck, Speyer, Eßlingen, Heilbronn, Reutlingen, Ulm, Pforzheim, Metz. In Uebereinstimmung hiermit betrug auch die Gesammtsterblichkeit dieser Orte, abgesehen von Reutlingen und Ulm mit hoher Säuglingssterblichkeit (s. o.), nur höchstens 238,5 $^{0}/_{000}$. Daß dieselbe nicht unter 225,0 $^{0}/_{000}$ blieb, scheint daran zu liegen, daß diese Orte entweder keine ganz niedrige Säuglingssterblichkeit oder eine gleichzeitig höhere an Lungenschwindsucht und akuten Erkrankungen der Athmungsorgane besaßen

IV. Gruppe. 43 Orte mit einer Sterblichkeit von 250,0 bis 274,9 $^{0}/_{000}$.

Die geographische Vertheilung der einschlägigen Orte ist eine wesentlich andere, als in den vorhergehenden Gruppen, insofern die Gebiete des Oberrheins und längs der Nordseeküste fast ganz ausscheiden. In ersterem finden sich allein Hanau, Heidelberg, Freiburg, in letzterem Altona, Hamburg und Münster. Die zahlreichsten Orte liegen zu beiden Seiten des Niederrheins und im mittleren Deutschland. Den letzteren reihen sich solche im Süden und im östlichen Theil des Nordens dergestalt an, daß man ein sich durch die

ganze Länge des Reiches hinziehendes Hauptverbreitungsgebiet annehmen kann, welches aus folgenden Orten gebildet wird: Kolberg, Stargard, Stettin, Prenzlau, Frankfurt a. O. Berlin, Spandau, Brandenburg, Burg, Aschersleben, Quedlinburg, Halberstadt, Göttingen, Weißenfels, Zeitz, Zittau, Greiz, Plauen, Hof, Würzburg, Cannstatt, Fürth, Nürnberg, Landshut. Bezüglich des mittleren Deutschlands im engeren Sinne ergiebt sich hiernach eine ähnliche Beobachtung, wie sie für das Jahr 1884 gemacht wurde, daß nämlich vorzugsweise Orte der Grenzgebiete des mitteldeutschen Gebirgs- und sächsisch-märkischen Tieflandes der IV. Gruppe angehören. Im äußersten Osten sind in weiten Abständen von einander Elbing, Thorn und Brieg bemerkbar.

Der Größe nach treten die Orte mit weniger als 40 000 Einwohnern im Vergleich zur Vorgruppe erheblich gegen diejenigen mit 40 000 bis 100 000 Einwohnern zurück. Gleich letzteren werden die Großstädte, vier an der Zahl, nämlich Berlin, Hamburg, Köln, Nürnberg, etwas häufiger gefunden.

Entsprechend der Zunahme der Sterblichkeit war die Geburtenhäufigkeit eine größere. Während in der vorigen Gruppe nur 3 Orte mit hoher 44 mit mittlerer Geburtsziffer gegenüberstanden, war das Verhältniß hier 12 : 24. Von diesen 12 Orten mit mindestens 400,0 Geburten auf je 10 000 Einwohner waren 4 mittleren, 8 vergleichsweise kleineren Umfanges. Die Großstädte hatten sämmtlich nur mittelhohe Geburtsziffern zu verzeichnen. Die 7 geringen Geburtsziffern gehören überwiegend Orten mit weniger als 40 000 Einwohnern an. Eine Geburtenhäufigkeit unter 250,0 ‰₀ ist in der Gruppe nicht vertreten.

Die Säuglingssterblichkeit stieg nicht in demselben Maße, wie die Geburtsziffer. Dieselbe machte sich mehr durch ein selteneres Vorkommen der geringen, als durch größere Häufigkeit der hohen Sterbeziffern in ungünstigem Sinne geltend. Fünf Orte verloren weniger als 20,0 % Säuglinge, darunter Hagen, Dortmund, Duisburg trotz einer Geburtsziffer von mehr als 400,0 ‰₀; vier Orte, nämlich Spandau, Prenzlau, Zittau bei mittlerer, Landshut bei geringer Geburtenhäufigkeit, mehr als 30,0 %. Letztere Stadt zeichnete sich besonders durch eine hohe Sterblichkeit an akuten Darmkrankheiten (40,0 ‰₀) unvortheilhaft aus.

Die Geburtsüberschüsse erreichten im Allgemeinen im Einklang mit der Zunahme der Geburten höhere Zahlen. Sehr gering, 1,3 bezw. 1,6 ‰₀, fielen dieselben in Memel und Landshut aus, ohne daß deren zwar ebenfalls als gering zu bezeichnende Geburtsziffern eine hinreichende Erklärung dafür böten.

Die Sterblichkeit der über 1 Jahr alten Personen war meistentheils von mittlerer Höhe. Ungünstig (19,0 ‰₀ und darüber) gestaltete sie sich in Göttingen, Memel, Würzburg, Heidelberg, woselbst die Säuglingssterblichkeit, Memel ausgenommen, sich in geringen Grenzen hielt.

Unter den akuten Infektionskrankheiten herrschte das Scharlachfieber im Vergleich zur II. Gruppe vor. Plauen, Stargard, Thorn, Hagen, Memel, Köln, Kolberg, Mülheim a. Rh., Aschersleben, Zeitz, Duisburg, Frankfurt a. O. sind mit 7,0 und mehr bis zu 12,1 ‰₀ Scharlachsterblichkeit zu nennen. Im Ganzen überragte letztere in 24 Orten die mittlere Scharlachsterblichkeit, und genau ebenso verhielt es sich mit der Typhussterblichkeit, welche besonders in Mülheim a. Rh., Weißenfels (je 6,1), Prenzlau (6,4),

Dortmund (6,5), Stargard (6,8), Thorn (8,1), Burg (8,7) höhere Durchschnittsziffern erreichte. Gegen beide trat die Sterblichkeit an Masern, Diphtherie und Croup ein wenig zurück; die Sterblichkeit an Diphtherie und Croup hat die Orte Plauen, Zittau (je 16,1), Hof, Halberstadt (je 16,3), Stargard, Burg, Weißenfels (je 17,3), Memel (18,1), Zeitz (18,9), Greiz, Kolberg (je 19,7), Spandau (21,2), Aschersleben (22,0) hervorragend belastet. Wiederholt finden sich auch in dieser Gruppe Orte, in welchen, meist neben einer höheren Säuglingssterblichkeit, keine der bisher genannten Infektionskrankheiten im Durchschnitt erheblichere Opfer gefordert hat.

Als von der Lungenschwindsucht bevorzugte Orte erweisen sich nach den durchschnittlichen Sterbeziffern vornehmlich Krefeld, Hanau, Münster, Altona, Prenzlau, Hagen, Köln, Mülheim a. Rh., M.-Gladbach, Dortmund, Nürnberg, Bonn, Aachen, Würzburg, Heidelberg, Brieg, Duisburg, Neuß, Frankfurt a. O., Landshut, Halberstadt, Fürth, welche, mit Ausnahme von Hanau, Prenzlau, M.-Gladbach, Würzburg, Neuß und Landshut, gleichzeitig von den akuten Erkrankungen der Athmungsorgane schwerer heimgesucht wurden. In Hof und Memel verband sich mit hoher Sterblichkeit an letzteren Krankheiten eine verhältnißmäßig niedrige Schwindsuchtssterblichkeit.

Die Sterblichkeit an akuten Darmkrankheiten, welche wie in den bisher besprochenen Gruppen hinter derjenigen an Schwindsucht und an akuten Erkrankungen der Athmungsorgane zurückstand, erreichte die höchsten Ziffern in Burg (87,3), Greiz (50,8), Berlin (42,2), Landshut (40,0 ‰).

Die aus Gruppe III und IV gebildete II. Gesammtgruppe der Orte mit mittlerer Sterblichkeit (225,0 bis 274,9 ‰) umfaßt 102 oder 60 % (gegen 43 % im Jahre 1884) aller Orte. Sie vertheilen sich auf sämmtliche Gegenden des Reiches, vornehmlich auf den Westen und Norden, demnächst auf Mitteldeutschland. Die Größe der Einwohnerzahl scheint auf die Zugehörigkeit der Orte zu dieser Gruppe nicht von entscheidendem Einfluß zu sein, höchstens könnte man sagen, daß die Orte mit weniger als 40 000 Einwohnern etwas mehr hervortreten. Geburtenhäufigkeit, Geburtsüberschuß, Sterblichkeit der Säuglinge und der über 1 Jahr alten Personen waren überwiegend von mittlerer Höhe. Die akuten Infektionskrankheiten und die akuten Darmkrankheiten waren wesentlich häufiger Todesursache, als in der I. Gesammtgruppe, hingegen die akuten Erkrankungen der Athmungsorgane nicht viel häufiger, die Lungenschwindsucht etwas weniger häufig.

V. Gruppe. 23 Orte mit einer Sterblichkeit von 275,0 bis 299,0 ‰.

Die Orte der V. Gruppe bilden ihrer geographischen Lage nach einen vollständigen Gegensatz zu denen der Gruppen I und II. Mit sehr wenigen Ausnahmen befanden sie sich östlich von der Grenzlinie Rostock, Weimar, Koburg, Stuttgart. Diese Ausnahmen bestanden aus den in der Nähe des Oberrheins gelegenen Orten Colmar, Straßburg, Ludwigshafen und den nördlicheren Orten Essen und Bochum; in mehreren dieser Orte fand eine starke Bevölkerungszunahme statt (s. S. 440). Dem Bereiche der Nordseebezirke gehört kein einziger Ort an, längs der Ostsee finden sich Greifswald, Stolp, Danzig, Tilsit, weiter südlich nahe der Ostgrenze des Reiches Posen und Königs-

hütte. Die Mehrzahl der Orte aber liegt in dem östlichen Theile von Mitteldeutschland und in den östlich angrenzenden Gebieten oder, nach ihrer Wasserlage gekennzeichnet, im Bereiche der südlichen Hälfte der Elbe, soweit letztere Deutschland angehört, einschließlich ihrer Nebenläufe. Vereinzelt reiht sich dann noch im Südosten Passau an.

Der Einwohnerzahl nach sind neben drei Großstädten (Danzig, Magdeburg, Straßburg) überwiegend Orte mit weniger als 40000 Einwohnern zu nennen.

Die Geburtenhäufigkeit war in noch erheblicherem Grade, als in der Vorgruppe eine vergleichsweise hohe. Außer Königshütte mit dem Höchstbetrage der Geburtenhäufigkeit (504,3 °/₀₀₀) finden sich 9 Orte mit mehr als 400,0 Geburten auf je 10000 Einwohner, welche bis auf Essen sämmtlich unter 40000 Einwohner zählten. Die drei Großstädte besaßen eine mittelhohe Geburtsziffer. Eine Stadt dieser Gruppe, Passau, verfügte nur über die sehr geringe Geburtsziffer 243,1 und erzielte dieser entsprechend statt eines Geburts- einen Sterblichkeitsüberschuß von 3,8 °/₀₀. In Greifswald und Tilsit war der Geburtsüberschuß mit weniger als 4,9 °/₀₀ verhältnißmäßig gering, im übrigen im Verhältniß von 2:1 von mittlerer Höhe und hoch, am höchsten in Ludwigshafen, Bochum und Königshütte (bei einer Geburtsziffer von mindestens 490,0 °/₀₀₀).

Die Säuglingssterblichkeit war gegenüber der Vorgruppe erheblich schlechter. Geringe Sterbeziffern, deren es in der Vorgruppe noch in 5 Orten gab, sind nicht mehr zu finden, andererseits waren solche mit mehr als 30,0 auf je 100 Lebendgeborene etwa in der Hälfte der Orte mit mittlerer Säuglingssterblichkeit (7:16) vorhanden. Erwähnenswerth ist, daß eine hohe Säuglingssterblichkeit auch in Passau trotz der, wie erwähnt, geringen Geburtenhäufigkeit dieses Ortes bestand. Gleichzeitig ragte Passau durch eine hohe Sterblichkeit der über 1 Jahr alten Personen hervor, sodaß sich der dortige Ueberschuß der Sterbefälle über die Geburten zur Genüge erklärt. Außer in Passau starben in Greifswald, Posen, Tilsit sehr viele Personen nach Ablauf des 1. Lebensjahres, in Greifswald sogar 21,4 °/₀₀.

Unter den Todesursachen forderten die Masern besonders viele Opfer. Ihnen erlagen in Apolda 9,4 (1886 29,4), in Königshütte 9,5 (1887 31,0) von je 10000 Einwohnern. Weit mörderischer allerdings verhielten sich Diphtherie und Croup, woran durchschnittlich in Königshütte 20,2 (1882 40,0), Eisleben 25,3 (1882 45,9), Merseburg 25,7 (1885 55,1), Tilsit 26,3 (1886 41,7), Stolp 31,5 (1884 69,8, 1885 102,4, 1886 36,8) und in Apolda 31,6 (1885 81,2) °/₀₀₀ Personen starben.

Der Unterleibstyphus wurde vornehmlich in Posen (10,4 °/₀₀₀), Eisleben (12,6 — 1882 28,4, 1883 33,7) verderblich, das Scharlachfieber in Ludwigshafen (10,1 — 1887 32,7), Königshütte (11,9), Essen (12,8) und Apolda (17,3 — 1883 68,3).

An jeder der genannten Infektionskrankheiten starben in Kottbus, Stolp, Tilsit, Königshütte und Zwickau mehr Personen, als dem Mittel entsprach, andererseits erfreute sich Görlitz in dieser Beziehung ziemlich günstiger Verhältnisse und gehörte der Gruppe augenscheinlich nur seiner hohen Säuglingssterblichkeit wegen an, auf welche auch die dortige hohe Sterblichkeit an akuten Darmkrankheiten hinweist. Diese letzteren Krankheiten waren überhaupt in den in Rede stehenden Orten von maßgebendem Einfluß, sodaß selbst die Zahl derjenigen nicht gering ist, in welchen ihre Sterblichkeit

noch über 30,0 ‰ hinausging: Danzig (30,8), Eisleben (32,0), Colmar (40,5), Passau (42,4), Straßburg (43,6), Ludwigshafen (45,0), Charlottenburg (46,6), Görlitz (49,2), Apolda (55,0), Gera (70,7).

Lungenschwindsucht und akute Erkrankungen der Athmungsorgane verursachten gleichzeitig eine der mittleren überlegene Sterblichkeit in Ludwigshafen, Essen, Bochum und Colmar, Lungenschwindsucht allein in Kottbus, Tilsit, Passau, akute Erkrankungen der Athmungsorgane in Charlottenburg, Greifswald, Posen, Freiberg, Straßburg.

VI. Gruppe. 12 Orte mit einer Sterblichkeit von 300,0 bis 324,9 ‰.

Die ganze westliche Hälfte des Reiches ist in dieser Gruppe unvertreten; derselben gehören vielmehr hauptsächlich östliche — Königsberg, Elbing, Graudenz, Breslau, Schweidnitz — ferner süddeutsche — München, Augsburg, Regensburg, Ingolstadt — und solche mitteldeutsche Orte — Chemnitz, Crimmitschau, Altenburg — an, welche ähnlich vielen Orten der Vorgruppe zwischen Elbe und Saale gelegen sind.

Wiederum stößt man auf ganz große — Königsberg, Breslau, Chemnitz, München — oder verhältnißmäßig kleinere Orte, während nur eine Stadt mit 40 bis 100 000 Einwohnern — Augsburg — vorhanden ist.

Die Geburtsziffern waren bis auf die beiden Städte des Königreichs Sachsen, welche durch eine namhafte Geburtenhäufigkeit hervorragten, von mittlerer Höhe, dementsprechend die Geburtsüberschüsse mittlere oder sogar niedrige. Dies ist um so erklärlicher, als sich die Säuglingssterblichkeit durchweg ungünstig gestaltete. In Altenburg, woselbst sie noch am niedrigsten war, kam sie der Grenzziffer 30,0 % bis auf zwei Zehntel nahe, andererseits erreichte sie in Ingolstadt mit 45,1 % ihren höchsten Betrag im zehnjährigen Durchschnitt. In ähnlicher Weise unvortheilhaft erwies sich die Sterblichkeit der über 1 Jahr alten Personen, wenngleich die höchste Stufe dieser Sterblichkeit (mehr als 21,0 ‰) nirgends erreicht wurde; am ungünstigsten war sie in Breslau, Schweidnitz, Altenburg und Regensburg.

Unter den Infektionskrankheiten waren es wieder, wie in der Vorgruppe, die Masern, welche am häufigsten eine über das Mittel hinausgehende Sterblichkeit herbeiführten. In Altenburg erlagen ihnen 5,0 (1883 37,8), in Crimmitschau 5,5 (1883 30,1), München 6,0 (1887 20,1), Ingolstadt 8,8 (1887 30,5) ‰ Personen. Die Sterblichkeit an Diphtherie und Croup überragte in der Hälfte der einschlägigen Orte das Mittel, am meisten in Altenburg (15,7 — 1883 29,3), Graudenz (16,5 — 1884 29,0, 1885 27,1, 1886 30,0), Königsberg (16,7) und in Elbing (26,8 — 1881 28,3, 1882 88,2, 1883 36,1, 1884 31,6). Der Unterleibstyphus suchte vornehmlich Königsberg (5,5), Elbing (6,1), Schweidnitz (7,3) und Graudenz (14,0 — 1882 21,8) heim, das Scharlachfieber Altenburg (5,1 — 1882 22,9) und Elbing (7,5 — 1884 38,3). Die genannten Todesursachen zusammen waren in vergleichsweise höherem Grade nur in Elbing vertreten, während sie sämmtlich auch nur in einer Stadt, Breslau, unter dem Mittel blieben. Zu den bösartigeren Todesursachen gehörten die akuten Darmkrankheiten (Regensburg 30,7, Elbing 35,9, Augsburg 36,1, Breslau 38,4, Königs-

berg 44,8, München 54,9 %₀₀₀) und die akuten Erkrankungen der Athmungsorgane (Elbing 30,2, Regensburg 30,3, Augsburg 32,0, Königsberg 46,2), während die Lungenschwindsucht nächst dem Scharlachfieber am wenigsten für die hohe Sterblichkeit der Orte dieser Gruppe verantwortlich zu machen sein dürfte.

VII. Gruppe. 4 Orte mit einer Sterblichkeit von 325,0 %₀₀₀ und darüber.

Die einschlägigen Orte gehören der Gruppe zur Hälfte vornehmlich in Folge ihrer Säuglingssterblichkeit, nämlich die im schlesisch-sächsischen Centrum gelegenen Orte Meerane und Glauchau, zur anderen Hälfte wegen hoher Sterblichkeit der älteren Personen an. Die letzteren, Beuthen und Erlangen, von denen Beuthen immerhin auch 29,9 % Säuglinge verlor, liegen im äußersten Osten und im Süden.

Der Größe nach zählten sie alle weniger als 40 000 Einwohner. Die Geburtenhäufigkeit war bis auf Erlangen eine hohe, der Geburtsüberschuß gleichwohl durchweg von nur mittlerer Höhe. Diphtherie und Croup forderten in allen vier Orten zahlreiche Opfer, Scharlach in Meerane, Glauchau und besonders in Beuthen (14,7 %₀₀₀), Masern in Beuthen und Meerane, Unterleibstyphus in Beuthen und Glauchau, Lungenschwindsucht und akute Erkrankungen der Athmungsorgane in Erlangen und Beuthen. Auffallend muß es erscheinen, daß die akuten Darmkrankheiten selbst in den beiden Orten mit hoher Säuglingssterblichkeit, ja sogar gerade in diesen, ziemlich milde aufgetreten zu sein scheinen. Wieweit dies auf ungenauer Erhebung der Todesursachen beruht, muß dahin gestellt bleiben. Der an sich vorhandene dringende Verdacht der Ungenauigkeit wird dadurch bestärkt, daß die Spalte „alle übrigen Krankheiten" bei diesen Orten Ziffern aufweist, welche die meisten übrigen an Höhe verhältnißmäßig sehr bedeutend überragen.

Die Zugehörigkeit der genannten Orte zu dieser Gruppe schreibt sich aus einer andauernd hohen Sterblichkeit derselben her. Nur vorübergehend fiel dieselbe unter 300,0 %₀₀₀, so in Beuthen 1878 (275,0), 1882 (262,2), in Erlangen 1884 (297,5) und in Meerane 1882 (298,2). Wieweit die Ortsfremden dabei eine Rolle spielen, ist aus dem Material nicht ersichtlich, am ehesten ist ein Einfluß ihrer Sterblichkeit auf die Gesammtsterblichkeit noch für die Universitätsstadt Erlangen zu vermuthen.

Die höchste Sterbeziffer des zehnjährigen Durchschnitts belief sich auf 346,9 %₀₀₀, sodaß die achte Gruppe, welche bei der auf das Jahr 1884 bezüglichen Besprechung unterschieden wurde und Orte mit einer Sterblichkeit von 350,0 bis zu 446,4 %₀₀₀ enthielt, für den Durchschnitt in Fortfall kommt. Diese achte Gruppe war aber nicht etwa eine Eigenthümlichkeit des genannten Jahres, sondern sie kehrt in jedem folgenden Jahre wieder; daher ist ihr Ausfall im Durchschnitt lediglich als eine Folge des Charakters der Durchschnittszahlen anzusehen.

In der aus der V. bis VII. Gruppe bestehenden Gesammtgruppe mit hoher Sterblichkeit wurden 39 Orte oder ungefähr 23 (gegen 31,4 im Jahre 1884) % aller betheiligten Orte aufgeführt. Bezüglich der Lage derselben ist vornehmlich charakteristisch, daß sie mit verschwindenden Ausnahmen nur in der östlichen Hälfte des Reiches gefunden werden. Die Höhe ihrer Sterblichkeit wurde in erster Reihe durch die Sterblichkeit

der Säuglinge, gleichzeitig aber auch in maßgebender Weise durch diejenige der über 1 Jahr alten Personen bedingt. Unter den Todesursachen sind, zumal auch im Vergleich zu den Vorgruppen, allen voran Masern, Diphtherie und Croup und akute Darmkrankheiten, alsdann Scharlach, Unterleibstyphus und akute Erkrankungen der Athmungsorgane zu nennen.

Im Einklang mit den Ergebnissen des Jahres 1884 gruppiren sich die deutschen Orte im zehn- bezw. sechsjährigen Durchschnitt rücksichtlich ihrer Gesammtsterblichkeit in auffälliger Abhängigkeit von ihrer geographischen Lage und zwar in wesentlich gleichem Sinne, wie dies für das genannte Einzeljahr gefunden wurde. Eine solche Uebereinstimmung konnte bei der charakteristischen Art der Gruppirung von vornherein erwartet werden. Wenn es sich jetzt darum handelt, die diesbezüglichen Ergebnisse zusammenzufassen, so muß dabei mit besonderer Rücksicht auf die vermeintlichen Abweichungen von der Regel verfahren werden, denn jede Abweichung, auch wenn sie noch so vereinzelt auftritt, hat bei mehrjährigen Durchschnittsergebnissen eine ganz andere Bedeutung, als ihr auf Grund der Beobachtungen eines einzelnen Jahres zuerkannt werden kann.

Was am meisten in die Augen fällt, ist die Scheidung der Orte rücksichtlich der Höhe ihrer Sterblichkeit in östliche und westliche dergestalt, daß die Grenze zwischen den beiden Gebieten etwa von Rostock über Weimar und Koburg nach Stuttgart verläuft. Von dort könnte sie etwa bis Konstanz verlängert werden. Orte, welche eine geringe Sterblichkeit bis zu einschließlich 224,9 ‰₀ hatten, liegen mit alleiniger Ausnahme von Neiße westlich von der Scheidelinie. Das Beispiel von Neiße beweist, daß, so wenig jeder im Westen gelegene Ort an sich die Aussicht hat, wenige Personen durch den Tod zu verlieren, ebenso wenig die Lage eines Ortes im Osten ausreicht, demselben die Erreichung einer geringen Sterblichkeit unmöglich zu machen. Behaupten läßt sich nur, daß nach den durchschnittlichen Erfahrungen der letzten zehn bezw. sechs Jahre der Regel nach solche Orte die zur Erzielung günstiger Sterblichkeitsverhältnisse erforderlichen Bedingungen besessen haben, welche der westlichen Hälfte des Reiches angehören. In ähnlicher Weise hat aber auch andererseits die Erfahrung gelehrt, daß der Regel nach eine hohe Sterblichkeit nur in den östlich gelegenen Orten vorkommt. Denn mehr als 275,0 ‰₀ Personen starben jenseits der bezeichneten Grenze unter 39 Orten allein in Colmar, Straßburg, Ludwigshafen, Essen und Bochum, mehr als 300,0 aber daselbst in keiner einzigen Stadt. Als sehr belangreich muß in dieser Beziehung die Geburtsziffer angesehen werden, welche in Bochum, Essen und Ludwigshafen erheblich war, während sich Neiße durch eine geringe Geburtenhäufigkeit hervorthat. Colmar und Straßburg theilten mit anderen Orten, welche eine beträchtliche Sterblichkeit hatten, die hohe Säuglingssterblichkeit und die zahlreichen Todesfälle an akuten Darmkrankheiten, überdies ragte besonders ersterer Ort durch eine höhere Sterblichkeit der über 1 Jahr alten Personen, wie es scheint in Folge von akuten Erkrankungen der Athmungsorgane und Lungenschwindsucht, hervor.

Oben wurde mehrfach des vorwiegenden Einflusses der Säuglingssterblichkeit auf die Höhe der Gesammtsterblichkeit gedacht. In Berücksichtigung dieses Umstandes müßte man annehmen, daß die Gruppirung der Orte nach ihrer Gesammtsterblichkeit ähnlich,

wie dies in der Arbeit über die Säuglingssterblichkeit im Deutschen Reiche in den Jahren 1875 bis 1877 dargethan wurde, in der Richtung von Nordwesten nach Südosten erfolge und daß der scharfe Gegensatz zwischen Westen und Osten im Widerspruche zu der Beobachtung über den maßgebenden Einfluß der Säuglingssterblichkeit stehe. Theilweise ist dem allerdings so, theils ist der Widerspruch aber nur ein scheinbarer, und zwar schon deshalb, weil es sich in dem einen Falle um Sterblichkeitsverhältnisse ganzer Kreise bezw. Regierungsbezirke, in dem anderen lediglich um solche von Städten handelt. Im Einzelnen ist zu bemerken, daß die durch die Grenzlinie geschiedene West- und Osthälfte nicht überall gleich breit sind. In der Höhe von Stuttgart mißt erstere nur noch etwa die halbe Breite der letzteren. Durch diese Verjüngung der westlichen Hälfte nach Süden zu entsteht im Südosten ein ausgedehntes Gebiet hoher Sterblichkeit, welches so ziemlich dem südlichen Centrum hoher Säuglingssterblichkeit entspricht. Im Norden von Bayern ist der Gegensatz zwischen der Sterblichkeit der östlichen und westlichen Orte besonders scharf ausgeprägt. Das Gebiet der ersteren fällt ungefähr mit dem schlesisch-sächsischen Centrum hoher Säuglingssterblichkeit zumal in dessen sächsischem Antheil zusammen, sodaß auch in dieser Gegend der Einfluß der Säuglingssterblichkeit auf die Gesammtsterblichkeit erkennbar wird. Wenn die Uebereinstimmung für die schlesische Hälfte dieses Centrums weniger hervortritt, so liegt das vermuthlich daran, daß dieselbe wenig Orte mit mehr als 15 000 Einwohnern enthält. Der gleiche Grund trifft theilweise für das kleine Brandenburgische Centrum zu. Im Nordseeküstenlande und in dem östlich angrenzenden Gebiet (bis Rostock) geht die niedrige Säuglingssterblichkeit mit einer niedrigen Gesammtsterblichkeit ziemlich Hand in Hand.

Hiernach bleibt ein Mangel an Uebereinstimmung im Wesentlichen nur für die Gebiete der Rheinniederungen, für den Osten und für den Nordosten bestehen. Was besonders letzteren anlangt, so wird der fragliche Mangel insoweit gehoben, als er große Städte betrifft, in denen auch die Säuglingssterblichkeit eine hohe ist und diejenige der umgebenden Landbezirke weit überragt. In Königsberg starben 1875/77 vor Ablauf des ersten Lebensjahres 29,61, in Elbing 25,76, in Danzig 27,66 Kinder auf je 100 Lebendgeborene. Danzig und Elbing, sowie auch Graudenz (Gesammtsterblichkeit 1878/87 305,7 ‰₀) gehören dem Ostcentrum hoher Sterblichkeit der außerehelichen Säuglinge an. Aehnliche Fälle kamen vereinzelt auch in anderen Gegenden vor, beispielsweise in Düsseldorf mit 24,6 % Säuglingssterblichkeit bei nur 14,4 ‰ Sterblichkeit der über 1 Jahr alten Personen und in Ludwigshafen bei 25,3 % bezw. 15,1 ‰.

Im Uebrigen ist der oben beregte Widerspruch ein thatsächlicher und beruht vornehmlich in einem Ueberwiegen der Sterblichkeit der über 1 Jahr alten Personen. So starben unter den östlichen Orten in Posen nach Ablauf des 1. Lebensjahres 19,5 ‰ Personen, in Beuthen 20,8, unter den nordöstlichen in Tilsit 20,8, Stolp 17,9, im Westen in Colmar 18,7, in Bonn 17,5, in Hagen 18,9, in Iserlohn 17,7, Dortmund 18,3, Essen 17,7, Bochum 17,9 u. s. w. Dasselbe Verhältniß bestand in anderen Orten, in welchen die Gesammtsterblichkeit zwar noch keine hohe war, aber doch der geringen Säuglingssterblichkeit nicht völlig entsprach. So besaß im Nordseeküstenlande Osnabrück trotz der geringen Säuglingssterblichkeit von 18,1 % eine Gesammtsterblichkeit von 233,9 ‰₀, weil die Sterblichkeit der über 1 Jahr alten Personen sich auf 16,6 ‰ be-

lief. In anderen Fällen endlich war, wie in Straßburg, die im Vergleich zur ganzen Gegend höhere Gesammtsterblichkeit die Folge einer gleichzeitig höheren Sterblichkeit der Säuglinge und der über 1 Jahr alten Personen.

Nach Maßgabe dieser Verschiedenartigkeiten haben sich die Sterblichkeitsverhältnisse während des verflossenen Jahrzehnts so gestaltet, daß die im Westen gelegenen Orte im Allgemeinen eine geringere Sterblichkeit hatten, als die östlichen. Innerhalb des Westens zeichneten sich vornehmlich die auf dem Grenzgebiete zwischen Nord- und Süddeutschland (in der Gegend des Main) gelegenen Orte aus, sodann folgen mit durchschnittlich zunehmender Sterblichkeit diejenigen des Nordseeküstenlandes, der oberrheinischen und der niederrheinischen Tiefebene. In der östlichen Hälfte findet sich die größte Sterblichkeit in dem östlichen Theile von Mitteldeutschland (besonders zwischen Elbe und Saale), im süddeutschen Hochlande, im Nordosten und im äußersten Osten, während die zwischen den bezeichneten Gebieten gelegenen Orte etwas bessere Sterblichkeitsverhältnisse darboten.

Nimmt man die vorstehenden Ergebnisse, welche für den zehn- bezw. sechsjährigen Durchschnitt festgestellt wurden, als Grundlage für die Beurtheilung der gleichartigen Verhältnisse der einzelnen Jahre an, so ist bezüglich des bereits früher besprochenen Jahres 1884 zu erwähnen, daß rechts von der Grenzlinie außer Neiße auch Stralsund, Naumburg, Bayreuth, Bamberg, Landsberg a. W., Eßlingen, Reutlingen eine geringe, andererseits links davon außer Bochum, Essen, Ludwigshafen, Colmar — Straßburg blieb 1884 mit 262,7 °/₀₀₀ etwas unterhalb der Grenze der hohen Sterblichkeit — auch Göttingen, Halberstadt, Mülheim a. Rh., Dortmund, Hamm, Bonn, Aachen eine vergleichsweise hohe Sterblichkeit hatten. Sehr wesentlich waren, wie man sieht, die Abweichungen von dem Durchschnitt nicht. Auch überschreitet die für das Jahr 1884 angegebene Scheidegrenze zwischen westlicher und östlicher Hälfte diejenige des zehnjährigen Durchschnitts nur unerheblich nach Osten hin. Soweit die Veränderungen der Sterblichkeit in den eben genannten Orten überhaupt in Betracht kommen, waren sie in der Mehrzahl durch eine geringere oder höhere Sterblichkeit der über 1 Jahr alten Personen entweder allein oder in Verbindung mit einer solchen der Säuglinge veranlaßt. Meistens handelte es sich dabei um Veränderungen in der Verbreitung der akuten Infektionskrankheiten, besonders der Masern und des Scharlachfiebers. Aber es kamen auch erheblichere Schwankungen in der Schwindsuchtssterblichkeit vor. Ein Beispiel für alleinige Erhöhung der Sterblichkeit in Folge der Säuglingssterblichkeit bietet Aachen, woselbst die Zahl der Todesfälle an akuten Darmkrankheiten ungefähr verdoppelt war. Dem Nordseeküstenlande gehörte 1884, wie im zehnjährigen Durchschnitte, kein Ort mit mehr als 275,0 °/₀₀₀ Sterblichkeit an.

In ähnlicher Weise werden nachstehend diejenigen Orte zusammengestellt, welche in den Jahren 1885, 1886, 1887, obwohl in der Osthälfte gelegen, weniger als 225,0 oder, obwohl in der Westhälfte gelegen, mindestens 275,0 °/₀₀₀ Personen durch den Tod verloren:

Oestliche Orte mit weniger als 225,0 $^0/_{000}$ Sterblichkeit:

1885	1886	1887			
Gleiwitz	Gr. Lichterfelde	Berlin	Halle	Thorn	Ulm
Neiße	Kolberg	Gr. Lichterfelde	Köslin	Bamberg	Bernburg
Zeitz	Bautzen	Plötzensee	Merseburg	Bayreuth	Dessau
Bamberg	Leipzig	Steglitz	Naumburg	Dresden	Cöthen
Leipzig	Eßlingen	Schöneberg	Neiße	Bautzen	Apolda
Eßlingen		Tegel	Potsdam	Leipzig	
Ulm		Gleiwitz	Ratibor	Reudnitz	
			Stargard	Eßlingen	
			Stralsund	Reutlingen	

Westliche Orte mit 275,0 $^0/_{000}$ und mehr Sterblichkeit:

1885	1886		1887
Duisburg	Aachen	Münster	Ehrenfeld
Gelsenkirchen	Altona	Quedlinburg	Linden
Hagen	Dortmund	Viersen	Ludwigshafen
Kreuznach	Ehrenfeld	Ludwigshafen	Worms
Mühlhausen i. Th.	Eschweiler	Hamburg	Hamburg
Ludwigshafen	Essen		
Colmar	Gelsenkirchen		
	Linden		
	Mülheim a. Rh.		
	Mülheim a. d. R.		

Wenn man alsdann auch von den anderen Orten Kenntniß nimmt, welche nach ihrer Sterblichkeit während der genannten Jahre im Gegensatz zu den Durchschnittsergebnissen entweder der I. und II. oder der V. bezw. einer späteren Gruppe angehörten, desgleichen von denjenigen Orten, welche vorübergehend aus den Gruppen mit niedriger oder hoher Sterblichkeit ausschieden, so dürfte man auf kürzestem Wege eine Vorstellung von der geographischen Vertheilung der Orte in den drei Jahren erlangen.

Abweichend von den Durchschnittsergebnissen

gehörten außer den vorhergenannten Orten zu Gruppe:

I und II	V und ff.	I und II	V und ff.	
1885		1886		
Barmen	Brieg	Barmen	Brandenburg	(Amberg)
Elberfeld	Bromberg	Bockenheim	(Buckau)	Fürth
Hamm	Eisleben	Flensburg	Burg	Hof
Harburg	Frankfurt a. O.	Hamm	(Gnesen)	Nürnberg
Iserlohn	Landsberg	Iserlohn	Guben	(Lindenau)
Kiel	(Neust.-Magdeburg)	Koblenz	(Hirschberg)	(Meißen)
Koblenz	Landshut	Mühlhausen i. Th.	Köslin	Plauen
Lüneburg		Remscheid	(Küstrin)	Dessau
Münster		Gießen	Landsberg	(Zerbst)
Oberhausen		Mainz	(Luckenwalde)	
Osnabrück		Metz	Memel	
Remscheid			(Neustadt O.-S.)	
Viersen			Prenzlau	
Wandsbeck			Spandau	
Pforzheim			(Stendal)	
Wismar			Stralsund	
Eisenach			(Tempelhof)	
Oldenburg			Weißenfels	
			Zeitz	

I und II 1887		V und ff. 1887
Barmen	Viersen	(Friedrichsfelde)
Bockenheim	Wandsbeck	(Hohen-Schönhausen)
Düsseldorf	Witten	(Nieder-Schönhausen)
Elberfeld	Cannstatt	(Lichtenberg)
Hamm	Heilbronn	(Pankow)
Iserlohn	Pforzheim	(Reinickendorf)
Kiel	Mainz	(Rixdorf)
Koblenz	Oldenburg	(Stralau)
Kreuznach	Braunschweig	(Tempelhof)
Lüneburg	Metz	(Weißensee)
(Malstatt-Burbach)		(Gnesen)
Mühlhausen i. Th.		Kolberg
Mülheim a. d. R.		Memel
Nordhausen		(Oppeln)
Oberhausen		(Amberg)
Osnabrück		Landshut
Quedlinburg		(Lindenau)
Solingen		(Meißen)

gehörten den fraglichen Gruppen nicht an:

I und II 1885	V und ff. 1885	I und II 1886	V und ff. 1886	I und II 1887	V und ff. 1887	
Minden	Bochum	Celle	Bochum	Eupen	Bochum	Stolp
Wiesbaden	Charlottenbg.	Eupen	Eisleben	Ottensen	Charlottenbg.	Tilsit
	Essen	Hannover	Görlitz	Rheydt	Eisleben	Freiberg
	Görlitz	Hildesheim	Magdeburg	Koburg	Elbing	Reichenbach
	Kottbus	Minden	Augsburg		Essen	Zwickau
	Magdeburg	Neiße	Passau		Görlitz	Apolda
	Straßburg	Ottensen	Colmar		Greifswald	Gera
		Eisenach	Straßburg		Magdeburg	Colmar
		Gotha			Merseburg	Straßburg
					Schweidnitz	

NB. In der oberen Hälfte der Tabelle sind in Klammern auch diejenigen Orte eingereiht worden, welche erst nach 1884 hinzugekommen sind und einer der aufgeführten Gruppen angehören, desgleichen Neustadt-Magdeburg, für welche Stadt ein zehnjähriger Durchschnitt nicht vorliegt.

Die Abweichungen von der Norm machten sich nicht durchweg in demselben Sinne geltend. Zwar war eine Besserung des Gesundheitszustandes in allen drei Jahren innerhalb des Gebiets der niederrheinischen Tiefebene bemerkbar, vornehmlich 1887, aber gleichzeitig verband sich damit 1885 eine solche in den Orten des Nordseeküstenlandes, 1887 in denjenigen des Nordseeküstenlandes, der oberrheinischen Niederung und auffallender Weise in den nach dem Durchschnitt ziemlich schlecht stehenden Orten des östlichen Theils von Mitteldeutschland und des süddeutschen Hochlandes, während die Ergebnisse des Jahres 1886 sich, soweit die Orte mit geringer Sterblichkeit in Betracht kommen, am wenigsten von der Norm unterschieden. Es ist beachtenswerth, daß Orte wie Halle, Merseburg, Naumburg, Bautzen, Leipzig, Eßlingen, Reutlingen, Ulm, Apolda, Bernburg, Dessau, welche im Durchschnitt zum Theil über 275,0 $^{0}/_{000}$ Personen ver-

loren, 1887 eine geringere Sterblichkeit, als 225,0 ‰ hatten. Andererseits vergrößerte sich die Zahl der Orte mit einer hohen Sterblichkeit im Durchschnitt 1887 nur unwesentlich, etwas mehr schon im Jahre 1885, am meisten aber 1886, und zwar besonders im östlichen Theile von Mitteldeutschland und in der niederrheinischen Tiefebene. Aus der Reihe der nach dem Durchschnitt durch eine geringe Sterblichkeit ausgezeichneten Orte schieden in den einzelnen Jahren nur wenige aus, am meisten noch 1886 (besonders Orte des Nordseeküstenlandes), während die Zahl der Orte mit hoher Sterblichkeit vornehmlich 1887 (durch Orte des östlichen Theils von Mitteldeutschland) verringert wurde.

Hiernach unterschied sich die geographische Gruppirung der Orte 1887 am wesentlichsten von dem Durchschnitt dergestalt, daß die Grenze zwischen Ost- und Westhälfte des Reichs, zumal nördlich von der Mainlinie, erheblich nach rechts verschoben erscheint. Daneben trat innerhalb der westlichen Hälfte eine Veränderung in der Vertheilung der Orte zu Gunsten derjenigen der niederrheinischen Tiefebene hervor. Einen ähnlichen Vorzug wiesen die zuletzt genannten Orte und in noch höherem Grade die Orte des Nordseeküstenlandes 1885 auf, während diese beiden Gruppen 1886 gegenüber dem Gebiete des Oberrheins sich in erheblich schlechterem Lichte zeigten und die Orte im ganzen Osten ungünstigere Sterblichkeitsverhältnisse darboten.

Von den Orten, welche im Laufe der Jahre 1885 bis 1887 neu hinzugetreten sind, hatten im Großen und Ganzen den Sterblichkeitscharakter ihrer Gegend Buckau, Gnesen, Herford, Hirschberg, Küstrin, Luckenwalde, Malstatt-Burbach, Neustadt O.-S., Oppeln, Paderborn, Staßfurt, Stendal, Amberg, Meißen, Gmünd, Zerbst, Mülhausen i. E. Hingegen wiesen Cöthen und Gleiwitz (1887 noch unter 200,0 ‰) eine verhältnißmäßig günstige, Ehrenfeld, Eschweiler, Gelsenkirchen, Linden, Lüdenscheid in Anbetracht ihrer mehr westlichen bezw. nördlichen Lage eine verhältnißmäßig ungünstige Sterblichkeit auf; von den Berliner und Leipziger Vororten wird später die Rede sein.

Wie schon aus den vorstehenden Angaben ersichtlich ist, war unter den drei Jahren das Jahr 1886 das ungünstigste, 1887 das günstigste. Diese Annahme wird durch die folgende Zusammenstellung bestätigt.

Zahl der Orte mit einer Sterblichkeit auf je 10 000 Einwohner von

	weniger als 225,0	225,0 bis 274,9	275,0 und darüber
1885	50 = 28,5 %	83 = 47,1 %	43 = 24,4 %
1886	36 = 18,1 „	91 = 45,7 „	72 = 36,2 „
1887	83 = 39,5 „	85 = 40,5 „	42 = 20,0 „
1878/87 (82/87) .	29 = 17,1 „	102 = 60,0 „	39 = 22,9 „

Die Tabelle zeigt, daß der in dem guten Jahre 1887 erzielte Vortheil vornehmlich in einer Zunahme der Zahl der Orte mit geringer Sterblichkeit auf Kosten derjenigen mit mittelhoher besteht, während in dem schlechten Jahre 1886 die Zahl der Orte mit hoher Sterblichkeit zu Ungunsten derjenigen mit mittelhoher stieg. Ein gewisser Prozentsatz der Orte mit niedriger und hoher Sterblichkeit bleibt also unter allen Umständen bestehen und zwar geht derselbe nicht oder doch nur unwesentlich unter denjenigen des Durchschnitts herunter. Das Jahr 1885 kam dem guten Jahre näher, als dem schlechten.

Bezüglich der Abweichungen sei noch hervorgehoben, daß Barmen, Hamm, Iserlohn, Koblenz, Leipzig und Eßlingen in allen drei Jahren, Bockenheim, Elberfeld, (Gleiwitz)[1]), Kiel, (Gr. Lichterfelde), Lüneburg, Mühlhausen i. Th., Neiße, Oberhausen, Osnabrück, Remscheid, Viersen, Wandsbeck, Bamberg, Bautzen, Ulm, Pforzheim, Mainz, Oldenburg, Metz wenigstens in zweien derselben geringe Sterblichkeitsverhältnisse darboten. Andererseits war die Sterblichkeit durchweg eine hohe in Ludwigshafen; desgleichen während zweier Jahre in (Ehrenfeld), (Gelsenkirchen), (Gnesen), Landsberg, (Linden), Memel, (Tempelhof), Landshut, (Meißen) und Hamburg. Von den Orten, welche nach dem Durchschnitt weniger als 225,0 $^0/_{000}$ Personen verloren, zeigten Eupen, Minden, Ottensen in mindestens zwei Jahren eine größere Sterblichkeit. Gegenüber einer durchschnittlich hohen Sterblichkeit erfreuten sich eines andauernd besseren Gesundheitszustandes Bochum, Görlitz, Magdeburg, Straßburg, einer sich wenigstens auf zwei Jahre erstreckenden Besserung Charlottenburg, Eisleben, Essen und Colmar. Hiervon gehörten Bochum, Essen, Straßburg und Colmar zu den wenigen Orten, welche nach dem Durchschnitt, obwohl in der westlichen Hälfte des Reichs gelegen, eine hohe Sterblichkeit hatten. Theilweise war die Veränderung der Gesundheitsverhältnisse in den genannten Orten nur unbedeutend, auch war sie nicht in jedem Jahre auf dieselben Todesursachen zurückzuführen, sodaß die Stetigkeit derselben erst auf Grund weiterer Beobachtungen festgestellt werden kann.

Durch eine wesentliche, mindestens 50,0 $^0/_{000}$ Sterblichkeit betragende

Besserung

ragten hervor:

1885	1886	1887		
Remscheid	—	Bochum	Magdeburg	Zwickau
Zeitz		Elbing	Merseburg	Cannstatt
		Essen	Stolp	Ulm
		Gelsenkirchen (3jähr. Durchschn.)		Apolda

bezw. Verschlechterung:

1885	1886			1887
Kreuznach	Gelsenkirchen (3jähr. Durchschn.)		Apolda	Beuthen
Mühlhausen i. Th.	Graudenz	Münster	Gera	
Stolp	Memel	Viersen		
	Mülheim a. Rh.	Hof		

Unter diesen Orten sind Bochum und Magdeburg besonders hervorzuheben, weil sich der Gesundheitszustand in ihnen gleichzeitig, soweit bis jetzt festgestellt werden kann, dauernd gebessert hat. Bochum verdankte die Besserung wesentlich einer Verringerung seiner Säuglingssterblichkeit, mit der allerdings eine Abnahme der Geburtsziffer verbunden war. Von den Todesursachen traten daselbst die akuten Darmkrankheiten zurück, außerdem Scharlach und Unterleibstyphus. In Magdeburg war das Wesentlichere die Abnahme der Sterblichkeit der über 1 Jahr alten Personen, und zwar in Folge von Scharlach, Unterleibstyphus und Lungenschwindsucht.

[1]) Die in Klammern befindlichen Orte haben erst nach 1884 mit der regelmäßigen Einsendung von Nachweisen an das Kaiserliche Gesundheitsamt begonnen.

In Uebereinstimmung mit den Durchschnittsergebnissen sind als Orte mit einer vergleichsweise sehr hohen Sterblichkeit (300,0 °/₀₀₀ und darüber) während der drei Jahre 1885 87 Beuthen, Erlangen, Chemnitz, Glauchau und Meerane zu nennen. Merkwürdigerweise war aber daselbst die Sterblichkeit gerade in dem günstigen Jahre 1887 im Allgemeinen am höchsten. Beuthen verlor in diesem Jahre 418,8 °/₀₀₀ Personen (gesteigerte Sterblichkeit an Diphtherie und Croup, Lungenschwindsucht, akuten Darmkrankheiten), Meerane 356,7 (erhöhte Säuglingssterblichkeit — Masern), Glauchau 335,8 (Masern), Erlangen 331,1 (akute Erkrankungen der Athmungsorgane), Chemnitz 319,1 (Masern). Beuthen stand 1886 mit 366,4 °/₀₀₀ ebenfalls obenan, es folgten Erlangen mit 362,0, Glauchau 331,4, Meerane 329,8, Chemnitz 323,2, 1885 Erlangen mit 363,2, Beuthen 342,3, Meerane 341,3, Glauchau 341,2, Chemnitz 308,7. In den drei sächsischen Orten bezog sich die hohe Sterblichkeit überwiegend auf die Säuglinge, in den beiden anderen Orten auf die über 1 Jahr alten Personen; sie war, soweit das Material erkennen läßt, in Beuthen hauptsächlich durch Scharlach, Diphtherie und Croup, Lungenschwindsucht und akute Darmkrankheiten, in Erlangen durch Diphtherie und Croup, Lungenschwindsucht und akute Erkrankungen der Athmungsorgane, in Chemnitz durch Lungenschwindsucht, in Glauchau und Meerane durch Diphtherie und Croup, vorübergehend in allen diesen Orten auch durch Masern- und Scharlachepidemien herbeigeführt.

Außer den genannten Orten hatten eine Sterblichkeit von 300,0 °/₀₀₀ und mehr

1885: Reichenbach (300,0), Colmar (306,0), Tilsit (306,7), Zwickau (306,8), Altenburg (308,6), Graudenz (310,9), Elbing (312,5), Gera (313,7), Ludwigshafen (318,4), Crimmitschau (324,1), Gelsenkirchen (330,5), Schweidnitz (338,0), Königsberg (347,0), Stolp (365,7), Neustadt-Magdeburg (465,1);

1886: Hirschberg (300,6), Amberg (300,8), Nürnberg (300,9), Elbing (301,6), Regensburg (303,2), Tilsit, Zerbst (je 303,9), Stendal (304,4), Burg (306,5), Breslau (306,8), Buckau (307,4), Merseburg (307,9), Küstrin (308,0), Freiberg (308,5), Altenburg (308,7), Lindenau (309,3), Stolp (309,7), Prenzlau (310,6), Neustadt O.-S. (312,8), Charlottenburg (314,2), Schweidnitz (314,6), Hof (316,9), Tempelhof (321,1), Apolda (328,7), Greifswald (332,0), Mülheim a. Rh. (333,6), Memel (334,2), Crimmitschau (336,0), Gnesen (346,8), Luckenwalde (353,3), Graudenz (357,0), Gera (357,1), Gelsenkirchen (382,8), Linden (404,4), Münster (458,7);

1887: Linden (301,0), Ehrenfeld (304,1), Regensburg (306,1), Reinickendorf (310,9), Lindenau (315,7), Lichtenberg (317,3), Ingolstadt (321,8), Oppeln (323,8), Weißensee (347,0), Friedrichsfelde (351,3), Stralau (363,5), Pankow (382,1), Tempelhof (418,3).

Beanspruchen schon alle diese Orte, in denen von je 100 Bewohnern 3 und mehr im Jahre starben, ein hervorragendes Interesse, so ist dies in erhöhtem Maße bei denjenigen der Fall, deren Sterblichkeit noch über 400,0 °/₀₀₀ hinausging. Wird von dem Berliner Vororte Tempelhof abgesehen, so bleiben als solche Neustadt-Magdeburg, Linden und Münster übrig. Linden verlor in dem einschlägigen Berichtsjahre 1886 30,1 °/₀ Säuglinge und, was noch höher zu veranschlagen ist, 27,1 °/₀₀ über 1 Jahr alte Personen. Von dem Bestehen einer gefährlichen Scharlach- und Diphtherie-Epidemie in diesem Orte zeugen die diesbezüglichen Sterbeziffern 33,2 bezw. 28,1. Gleichzeitig wurde die mittlere Sterblichkeit an Lungenschwindsucht, akuten Erkrankungen der Athmungs-

organe und an akuten Darmkrankheiten daselbst erheblich überschritten (47,4 bezw. 40,5 und 37,4 °/₀₀₀). In Münster erhob sich die Sterblichkeit nach Ablauf des ersten Lebensjahres neben einer mittleren Säuglingssterblichkeit zu der ungewöhnlichen Höhe von 329,2 °/₀₀₀, was durch die nicht minder ungewöhnliche Schwindsuchtssterblichkeit von 94,4, in zweiter Reihe durch die Sterblichkeit an akuten Erkrankungen der Athmungsorgane (45,7) und an akuten Darmkrankheiten (46,2) erklärt wird, während die akuten Infektionskrankheiten, abgesehen vom Unterleibstyphus, sich in mäßigen Grenzen hielten. In Neustadt-Magdeburg endlich war die Sterblichkeit der über 1 Jahr alten Personen mit 195,5 °/₀₀₀, so beträchtlich sie an sich ist, im Vergleich zu derjenigen der beiden anderen Orte als weniger bedeutsam anzusehen, dagegen erreichte die Säuglingssterblichkeit die seltene Höhe von 39,4 auf je 100 Lebendgeborene, sodaß also nahezu von je 5 Kindern 2 im ersten Lebensjahre verstarben. Neben Masern (7,2), Scharlach (17,9), Diphtherie und Croup (16,9), Unterleibstyphus (10,0) traten unter den Todesursachen auch Lungenschwindsucht (46,2), akute Erkrankungen der Athmungsorgane (32,4) und besonders akute Darmkrankheiten (95,5 °/₀₀₀) in bemerkenswerthester Weise hervor. Schon 1884 war Neustadt-Magdeburg derjenige Ort, welcher von allen an der Berichterstattung betheiligten die bei weitem höchste Sterblichkeit (446,4 °/₀₀₀) aufwies. Die auf das genannte Jahr bezügliche Besprechung (s. Arb. 2c. Bd. I S. 438) bedarf im Hinblick auf diese Stadt insofern der Berichtigung, als auf Grund irrthümlicher Zahlen der Schwerpunkt ausschließlich auf die Sterblichkeit der über 1 Jahr alten Personen gelegt wurde. Allein auch die Säuglingssterblichkeit des Jahres 1884 muß mit 40,1 statt, wie angenommen, 29,2 auf je 100 Lebendgeborene als sehr hoch angesehen werden. Nach der Eingemeindung dieses Ortes in Magdeburg ist die Gesammtsterblichkeit und die Sterblichkeit der Altersklassen im Einzelnen sehr beträchtlich heruntergegangen. Im Ganzen starben daselbst 1886 307,9, 1887 250,9 auf je 10 000 Einwohner (gegen 446,4 und 465,1 in den Jahren 1884 und 1885), im Alter von 1 Jahre und darüber 182,2 bezw. 142,4 °/₀₀₀ (gegen 290,3 bezw. 195,5), unter 1 Jahre 24,6 bezw. 22,6 auf je 100 Lebendgeborene (gegen 40,1 bezw. 39,4). Es ist von Interesse, hinzuzufügen, daß diese ebenso plötzliche, wie erhebliche Abnahme der Sterblichkeit mit einer durchgreifenden Veränderung der Wasserversorgung Neustadt-Magdeburgs zusammentrifft. Seit dem 1. Januar 1886 nämlich erhielt der Ort statt des bisherigen, unterhalb Magdeburg's aus der Elbe entnommenen, mangelhaft filtrirten ein oberhalb der Großstadt aus dem verhältnißmäßig noch reinen Strome gewonnenes und gereinigtes Wasser.

Höhe der Sterblichkeit in Beziehung auf die Größe der Orte.

Für das Jahr 1884 konnte eine bestimmte regelmäßige Beziehung zwischen der Größe der Orte und ihrer Sterblichkeit nicht festgestellt worden. Auch nach der die Durchschnittsverhältnisse wiedergebenden Tabelle II auf S. 446 nimmt weder die Sterblichkeit mit der Größe der Orte ab noch zu. Man könnte vielleicht eine Beziehung dahin annehmen, daß die Orte mit weniger als 40 000 Einwohnern vornehmlich eine mittlere und hohe, die größeren eine niedrige und mittlere, die Großstädte eine hohe und niedrige Sterblichkeit besaßen, allein auch diese Eintheilung darf nur mit Vorsicht angenommen

werden. Am meisten macht sich bemerkbar, daß die Großstädte in der letzten (VII.) Gruppe ganz unvertreten waren, diese vielmehr ausschließlich kleinere Orte enthielt. Durchschnittlich am besten standen die Orte mit 40 000 bis 100 000 Einwohnern da. Was im Besonderen die Großstädte anlangt, so zeichneten sich Frankfurt a. M., demnächst Bremen, Stuttgart, Hannover durch eine niedrige Sterblichkeit aus. In den Mittelgruppen findet man Berlin, Düsseldorf, Köln, Nürnberg, Dresden, Leipzig, Hamburg, während Danzig, Magdeburg, Straßburg eine hohe, Breslau, Königsberg, München und Chemnitz eine sehr hohe Sterblichkeit besaßen. Wie die Sterblichkeit im Ganzen, war auch diejenige der Säuglinge und der über 1 Jahr alten Personen, desgleichen die Todesursachen in den einzelnen Großstädten sehr verschiedenartig. Man kann daher wohl annehmen, daß die Höhe der Sterblichkeit in den Großstädten sich im Großen und Ganzen nach der Gegend richtet, in welcher sie liegen. Verhältnißmäßig günstig erweisen sich unter diesem Gesichtspunkte Leipzig, ungünstig Köln, Hamburg und Straßburg. Für Leipzig ist dies Ergebniß auf die Sterblichkeit der über 1 Jahr alten Personen, für Straßburg auf diejenige der Säuglinge, für Köln und Hamburg auf diejenige beider Altersgruppen zurückzuführen.

Orte nach ihrer Einwohnerzahl:

Sterblichkeitsgruppen	1885			1886			1887		
	unter 40 000	40 000 bis 100 000	100 000 und darüber	unter 40 000	40 000 bis 100 000	100 000 und darüber	unter 40 000	40 000 bis 100 000	100 000 und darüber
I . . .	12	1	3	7	2	2	20	2	4
II . . .	24	4	6	16	6	3	40	11	6
III . . .	33	14	5	38	5	3	38	12	2
IV . . .	22	5	4	29	10	6	24	5	4
V . . .	16	4	3	22	5	5	17	2	5
VI . . .	10	—	1	20	1	3	8	—	1
VII . . .	5	—	1	8	—	—	3	—	—
VIII . . .	3	—	—	8	—	—	6	—	—
I/II . . .	36	5	9	23	8	5	60	13	10
III/IV . . .	55	19	9	67	15	9	62	17	6
V/VIII . . .	34	4	5	58	6	8	34	2	6

Die Ergebnisse der drei Einzeljahre stimmen im Wesentlichen mit denen des Durchschnitts überein. Am meisten trifft dies für die Orte mit 40 000 bis 100 000 Einwohnern zu, welche besonders in dem schlechten Jahre 1886 sehr günstige Verhältnisse darboten. Auch die Großstädte sind in diesem Jahre, wenn sie nicht mit einander, sondern, was richtiger sein dürfte, mit sämmtlichen Orten verglichen werden, günstiger zu beurtheilen, als in dem gesunderen Jahre 1887, denn sie verloren 1886 zu 5 unter insgesammt 36 Orten weniger als 225,0 gegen 10 unter 83 im Jahre 1887 und zu 8 unter 72 Orten 275,0 $^0/_{000}$ und mehr Personen gegen 6 unter 42. Der Hauptantheil, nicht nur der absolute, sondern auch der relative, an der Verschlechterung des Gesundheitszustandes im

Jahre 1886 fiel den Orten mit weniger als 40 000 Einwohnern zu. Sie waren auch in den beiden anderen Jahren in der VI. bis VIII. Sterblichkeitsgruppe (300,0 $^{0}/_{000}$ und mehr Gestorbene) vertreten, während die VI. außerdem 1885 und 1887 nur je eine Großstadt, 1886 eine Stadt mit 40 000 bis 100 000 Einwohnern (Charlottenburg) und drei Großstädte enthielt, die VII. Gruppe 1885 eine Großstadt, die VIII. überhaupt keine anderen Orte.

Sterblichkeit der Großstädte auf je 10 000 Einwohner:

	1878/87	1885	1886	1887
Frankfurt a. M.	199,0	198,2	194,8	195,7
Bremen	209,1	207,5	204,7	202,0
Stuttgart	213,9	205,7	195,0	173,6
Hannover	214,6	200,3	243,2	189,1
Barmen	(226,0)	205,8	222,4	202,8
Leipzig	226,9	215,3	217,9	194,1
Elberfeld	(232,8)	202,0	238,4	207,5
Düsseldorf	241,0	225,1	247,3	216,9
Dresden	245,8	238,4	253,1	217,6
Altona	(258,5)	262,4	279,9	253,8
Stettin	(260,7)	(260,0)	272,6	250,9
Hamburg	263,1	261,5	298,3	275,4
Berlin	264.2	242,3	256,3	220,3
Köln	264,7	263,2	269,4	261,7
Nürnberg	267,1	244,3	300,9	264,6
Straßburg	276,8	264,6	274,1	231,6
Magdeburg	281,2	247,7	272,0	231,2
Danzig	284,0	287,3	279,7	278,1
Königsberg	310,7	347,0	283,4	285,1
Chemnitz	312,6	308,7	323,2	319,1
Breslau	312,8	298,0	306,8	296,1
München	316,4	290,7	295,3	296,1

NB. Die eingeklammerten Sterbeziffern beziehen sich auf eine Zeit, in welcher die Bevölkerung der betreffenden Städte noch unter 100 000 Einwohner betrug.

Die geringsten Schwankungen erfuhr die Sterblichkeit in Frankfurt a. M. und in Köln. Eine regelmäßige Abnahme ließ dieselbe in Bremen und Stuttgart erkennen. In letzterer Stadt, wo die Abnahme sogar einen höheren Grad erreichte, war sie vornehmlich durch eine geringere Sterblichkeit an Diphtherie und Croup, Unterleibstyphus, akuten Erkrankungen der Athmungsorgane und akuten Darmkrankheiten bedingt und betraf in erster Reihe die Säuglingssterblichkeit. Andererseits ist eine regelmäßige Zunahme der Sterblichkeit für keine Großstadt zu vermerken. In dem ungünstigen Jahre 1886 war eine Zunahme in Hannover (ausschließlich für die Altersstufen jenseits des ersten Lebensjahres — gesteigerte Sterblichkeit an Scharlach und akuten Darmkrankheiten), Elberfeld (Masern, akute Erkrankungen der Athmungsorgane, akute Darmkrankheiten — Säuglinge), Düsseldorf (über 1 Jahr alte Personen — akute Erkrankungen der Athmungsorgane und akute Darmkrankheiten), Dresden (Säuglinge — akute Darmkrankheiten), Stettin (alle Altersklassen — Diphtherie und Croup, Lungenschwindsucht, akute Darmkrankheiten), Nürnberg (desgl. – Masern, Diphtherie und Croup, akute Erkrankungen der Athmungsorgane, akute Darmkrank-

heiten) vorhanden, gleichzeitig auch im Jahre 1887 in Hamburg (erhöhte Säuglingssterblichkeit — Unterleibstyphus, akute Darmkrankheiten), Chemnitz (Masernepidemie) im Jahre 1885 (Diphtherie und Croup) in Altona, in letzterem Jahre allein in Danzig (Masern) und Königsberg (Masern, akute Erkrankungen der Athmungsorgane). 1887 erfreuten sich also sämmtliche Großstädte mit Ausnahme von Chemnitz und Hamburg, 1885 mit Ausnahme von Altona, Danzig und Königsberg günstigerer Gesundheitsverhältnisse, als im zehnjährigen Durchschnitte.

Ein Blick auf die vorstehende Zusammenstellung lehrt mit hinreichender Deutlichkeit, daß die Großstädte einen ungünstigen Einfluß auf die Gesundheit ihrer Bewohner durchschnittlich nicht üben. Unter den 88 Sterbeziffern der Tabelle kommen solche von 300,0 ‰ und mehr nur zehnmal vor, denen acht in Höhe von 200,0 und weniger gegenüberstehen. Insofern einerseits die Wohlhabenheitsverhältnisse, andererseits die Bildung oder mit anderen Worten die Möglichkeit und die Einsicht, seine und seiner Angehörigen Gesundheit zu schützen, einen sehr wesentlichen Einfluß auf die Höhe der Sterblichkeit haben, darf man wohl annehmen, daß, je nachdem diese Einflüsse überwiegen, die Sterblichkeit der Großstädte entsprechend herabgemindert wird. Die ungünstigen Verhältnisse, welche daselbst in dem gedrängten Zusammenwohnen, in dem aufregenderen und anstrengenderen Leben bestehen, werden in ihren Wirkungen durch den wohlthätigen Einfluß der umfangreichen sanitären Werke, durch die entwickelte Krankenpflege und die Thätigkeit der zahlreichen Humanitätsanstalten theilweise wieder aufgehoben. Die Städte mit 40000 bis 100000 Einwohnern können vermuthlich deshalb eine geringere Sterblichkeit erzielen, weil sie zum Theil gleichfalls der erwähnten Vorzüge der Großstädte theilhaftig sind, ohne eine so aufreibende Thätigkeit erforderlich zu machen, auch kaum ein so großes Proletariat, wie diese besitzen. Die kleineren unter den in Rede stehenden Orten endlich bieten an sich weit einfachere Verhältnisse und sind dadurch zur Erreichung niedriger Sterbeziffern vorzugsweise geeignet. In ihnen aber macht sich meist der Mangel an den zuvor beregten Vorzügen zur Zeit von Epidemien und auch ohne diese in solchen Fällen geltend, in welchen Theurung, abnorme Witterungsverhältnisse, eine ungesunde Lage ꝛc. vorhanden sind.

Für die Beurtheilung der Sterblichkeit erweist sich oft die Zahl der gestorbenen Ortsfremden als von maßgebender Bedeutung. Soweit diese Zahlen von den Städten dem Gesundheitsamte mitgetheilt werden, finden sie in den Veröffentlichungen desselben Berücksichtigung. Vornehmlich ist dies seitens der Universitätsstädte geschehen. Nach Abzug der gestorbenen Ortsfremden vermindert sich die Sterblichkeit um einen namhaften Betrag in den Universitätsorten Freiburg (1885 würde sie 198,4 statt 238,5 ‰ betragen haben, 1886 203,5 statt 243,8, 1887 194,4 statt 239,8), Heidelberg (1885 203,2 statt 262,4, 1886 209,4 statt 255,3, 1887 201,6 statt 243,8), Gießen (1886 155,8 statt 217,6) und Göttingen (1887 163,1 statt 227,9). In anderen Orten von ungefähr gleicher Größe war der Sterblichkeitsunterschied meistens geringer. So starben in Bochum abzüglich der Ortsfremden 1886 253,7 (gegen 272,9), 1887 212,8 (gegen 230,3), in Insterburg 1886 226,8 (gegen 251,3), 1887 211,6 (gegen 229,6), in Zwickau 1886 267,5 (gegen 287,6), 1887 235,1 (gegen 240,5), Weimar 1886 171,9 (gegen 179,3) 1887 174,8 (gegen 183,4). Aehnlich verhielt es sich mit den Großstädten, von denen für

München (1886 292,4 gegen 295,3), Dresden (1886 239,3 gegen 253,1) und Leipzig (1886 200,8 gegen 217,9, 1887 175,1 gegen 194,1) diesbezügliche Angaben vorliegen.

Für die Großstädte erscheint außerdem die Berücksichtigung der Sterblichkeit ihrer Vororte angemessen, deren Bevölkerung zum Theil in der betreffenden Großstadt ihre Beschäftigung hat und somit die Bevölkerung dieser letzteren ergänzt, jedenfalls aber mit ihr in innigem Verkehre steht. Die Sterbeziffern von Hamburg beziehen sich gleichzeitig auf die Hamburger Vororte. Das Nämliche ist neuerdings bezüglich Magdeburgs und der daselbst eingemeindeten Orte Neustadt-Magdeburg und Buckau der Fall. Die Sterblichkeit Hannovers erscheint, nachdem Linden sich seit 1886 an der Einsendung der Bevölkerungsnachweise an das Kaiserliche Gesundheitsamt betheiligt hat, durch die viel höhere Sterblichkeit in diesem seinem Nachbarorte unvortheilhaft ergänzt. Besonders sind es Diphtherie und Croup, Lungenschwindsucht, akute Erkrankungen der Athmungsorgane und akute Darmkrankheiten, welche in Linden bedeutend verbreiteter waren, als in Hannover. Von den beiden Köln benachbarten Stadtgemeinden Deutz und Ehrenfeld bot Deutz bei ungefähr gleich großer Geburtsziffer im Allgemeinen günstigere, Ehrenfeld bei höherer Geburtsziffer ungünstigere Gesundheitsverhältnisse dar. Was Berlin und Leipzig anlangt, so ist es durch das dankenswerthe Entgegenkommen der Königlichen Landräthe der Kreise Niederbarnim und Teltow und der zuständigen Standesbeamten, desgleichen der Gemeindevorstände von Lindenau und Reudnitz in neuster Zeit ermöglicht worden, das Material auf die größeren Vororte dieser Städte auszudehnen.

Die beiden Vororte von Leipzig hatten eine größere Sterblichkeit, allerdings auch eine größere Geburtenhäufigkeit, als Leipzig selbst. In Leipzig starben 1886 217,9 (bei 314,5 ‰₀ Geburten), 1887 194,1 (298,5), in Reudnitz 267,9 (485,2) bezw. 202,9 (478,5), in Lindenau 309,3 (532,1) bezw. 315,7 (621,5) ‰₀ Personen. Unter Berücksichtigung der Vorortsverhältnisse würde sich die günstige Sterblichkeit von Leipzig einigermaßen, wenn auch in Anbetracht der sehr großen Unterschiede der Einwohnerzahlen, nicht erheblich erhöhen. Noch weniger ist dies für Berlin nach Maßgabe der Zahlen der Jahre 1886 und 1887 der Fall, denn, wenn auch die Vororte weit auseinander gehende Sterbeziffern aufwiesen, wich ihre Gesammtsterblichkeit von derjenigen Berlins doch nur unwesentlich ab. Die Berliner Vororte scheiden sich nach ihrer Sterblichkeit in westliche und östliche. Erstere: Tegel, Plötzensee, Schöneberg mit Friedenau, Steglitz, Lichterfelde, welche in der Umgebung der von der durchschnittlich wohlhabenderen Bevölkerung bewohnten westlichen, nord- und südwestlichen Berliner Stadttheile liegen, zählten 1887 höchstens 222,9 ‰₀ Gestorbene, alle weiter östlich gelegenen Vororte hingegen mehr, bis fast zum doppelten (418,3). Am höchsten unter ihnen stieg die Sterblichkeit in Friedrichsfelde (351,3), Stralau (363,5), Pankow (382,1) und Tempelhof (418,3), von denen die beiden letzteren sich in direkt nördlicher und südlicher Richtung an Stadttheile anschließen, welche von Arbeitern stark bevölkert sind. Die als westlich bezeichneten Vororte verbanden mit der niedrigen Sterblichkeit eine mittlere Geburtenhäufigkeit mit Ausnahme von Plötzensee, woselbst in Folge der eigenartigen Zusammensetzung der Bevölkerung — es befindet sich daselbst ein großes Strafgefängniß — die abnorm geringe Geburtsziffer von 70,5 auf je 10 000 Einwohner erzielt wurde. Unter den übrigen Vororten hatten Friedrichsfelde, Reinickendorf, Weißensee, Lichtenberg und Rixdorf eine sehr namhafte Geburtenhäufigkeit

(über 500,0) zu verzeichnen. Pankow und Tempelhof stehen demnach (bei nur 332,7 bezw. 366,6 $^0/_{000}$ Geburten) um so ungünstiger da. Ihre große Sterblichkeit betrifft sowohl die Säuglinge, als die übrigen Altersklassen und wurde in Pankow vornehmlich durch Lungenschwindsucht und akute Darmkrankheiten, in Tempelhof außerdem durch Diphtherie und Croup, Unterleibstyphus und akute Erkrankungen der Athmungsorgane herbeigeführt. Im Uebrigen war die Säuglingssterblichkeit auch in Friedrichsfelde, Reinickendorf, Hohen-Schönhausen, Weißensee und Lichtenberg eine beträchtliche (über 30,0 $^0/_0$). In diesen Vororten erreichte die Sterblichkeit an akuten Darmkrankheiten hohe, zum Theil ungewöhnlich hohe Grade, so war sie in Lichtenberg 96,0, in Weißensee 105,0 $^0/_{000}$. Die Krankheiten Diphtherie und Croup, welche unter den akuten Infektionskrankheiten Berlin in dem fraglichen Jahre 1887 am ärgsten heimsuchten (10,2 $^0/_{000}$ Sterblichkeit), erwiesen sich in Tempelhof (16,3), Friedrichsfelde (28,0), Nieder-Schönhausen (15,5), Weißensee (15,4), Lichtenberg (14,4) als besonders gefährlich. Außerdem ist noch eine hohe Sterblichkeit an Masern in Tegel (14,4 — Berlin nur 1,6 $^0/_{000}$), an Unterleibstyphus in Tempelhof (21,7 — Berlin 1,4), an Lungenschwindsucht in Plötzensee, (42,3) und Stralau (68,9), an akuten Erkrankungen der Athmungsorgane in Hohen-Schönhausen (57,8) hervorzuheben. — Die gleichfalls in nächster Nähe von Berlin gelegene Stadt Charlottenburg überragte die Hauptstadt durchschnittlich an Geburten, Todesfällen insgesammt und unter den Säuglingen, während die Sterblichkeit der anderen Altersklassen, sowie die durch die einzelnen angegebenen Todesursachen herbeigeführte Zahl der Todesfälle sich in beiden Städten sehr nahe kamen. Nur die Sterblichkeit an Lungenschwindsucht war in Berlin, diejenige an akuten Erkrankungen der Athmungsorgane in Charlottenburg größer.

Die Bevölkerungsvorgänge von Berlin, Hannover, Köln und Leipzig gestalteten sich unter Berücksichtigung der Vororte gegenüber denen der Großstädte allein folgendermaßen:

(Siehe nebenstehende Tabelle.)

Sterblichkeit der Säuglinge und der über 1 Jahr alten Personen.

Des hervorragenden Einflusses der Säuglingssterblichkeit, welche sich übrigens im zehn- bezw. sechsjährigen Durchschnitte ganz ähnlich vertheilte, wie in den Jahren 1875 bis 1877, auf die Gesammtsterblichkeit ist bereits gedacht worden.

Eine auch nur annähernd so charakteristische Vertheilung, wie sie die Säuglingssterblichkeit zeigt, ist bezüglich der Sterblichkeit der über 1 Jahr alten Personen nicht erkennbar. Theilweise liegt dies daran, daß diese Altersklassen in zu vielen Orten mittelhohe und gleichzeitig wenig von einander abweichende Sterblichkeitsverhältnisse zeigten. Ersteres ist selbst dann der Fall, wenn die als Mittelstufe angesehene Sterblichkeit von 13,0 bis 18,9 $^0/_{00}$ noch wieder in drei Abtheilungen gesondert und deren jede für sich behandelt wird. Der hierdurch gebildeten Mittelstufe im engeren Sinne mit einer Sterblichkeit von 15,0 bis 16,9 auf je 1000 Einwohner gehörten noch 67 unter 170 Orten oder fast 40 $^0/_0$ derselben an. Diese Orte vertheilen sich ziemlich gleichmäßig über das ganze Reich, nur im rechtsrheinischen Bayern wird kein derartiger Ort

Namen der Orte	Lebend- geborene	Todt- geborene	Gestorbene insgesammt	Gestorbene im Alter von 0—1 Jahr : 100 Lebendgeborene	Gestorbene im Alter von 1 Jahr und darüber	Todesursachen: Masern	Scharlach	Diphtherie und Croup	Unterleibstyphus	Lungenschwindsucht	akute Erkrank. d. Athmungsorg.	akute Darmkrankheiten	Gewaltsamer Tod
	: 10 000 Einw.					: 10 000 Einwohner							
1886													
Berlin mit Vororten	343,6	12,9	255,6	29,9	152,9	4,3	2,0	12,4	1,4	31,9	24,0	45,1	5,4
Berlin	342,9	12,8	256,3	30,0	153,6	4,2	2,0	12,6	1,4	32,3	23,7	45,3	5,4
Hannover mit Linden	350,1	19,4	268,1	22,6	189,0	0,2	28,9	12,3	2,1	40,6	22,0	22,7	6,3
Hannover	333,2	19,3	243,2	20,8	173,8	0,1	28,1	9,2	1,7	39,3	18,6	20,0	5,9
Köln mit Deutz und Ehrenfeld	368,7	13,1	269,0	26,7	170,6	0,8	9,0	6,0	1,3	36,2	29,0	30,6	5,8
Köln	359,2	12,9	269,4	26,5	174,3	0,7	9,6	5,3	1,4	37,2	30,0	30,9	5,4
Leipzig mit Vororten	346,9	11,1	229,0	24,5	144,6	1,6	2,6	11,2	0,9	31,5	25,7	36,9	6,8
Leipzig	314,5	10,0	217,9	22,9	145,9	1,4	2,7	10,6	1,0	31,4	25,7	29,2	7,3
1887													
Berlin mit Vororten	352,2	13,5	225,4	25,2	136,8	1,6	1,8	10,2	1,5	30,0	20,1	33,9	5,6
Berlin	342,5	12,8	220,3	24,6	136,1	1,6	1,9	10,7	1,4	30,0	20,1	31,8	5,5
Hannover mit Linden	336,7	19,6	206,4	18,9	142,6	2,7	5,1	7,3	0,8	32,9	19,8	15,1	5,3
Hannover	317,1	19,3	189,1	18,0	132,0	2,7	5,0	5,2	0,7	30,0	19,1	13,2	4,8
Köln mit Deutz und Ehrenfeld	375,7	12,5	263,1	25,1	168,8	8,1	6,5	4,4	1,5	34,2	27,0	27,8	7,3
Köln	366,7	13,3	261,7	24,9	170,5	9,4	7,4	4,7	1,4	34,1	27,1	28,1	7,1
Leipzig mit Vororten	340,2	10,7	204,2	19,9	134,3	2,0	2,4	12,1	1,3	29,5	24,6	18,2	5,6
Leipzig	298,5	9,5	194,1	18,9	137,6	1,0	2,4	12,2	1,2	29,4	23,7	12,4	6,1

gefunden. Vielmehr gab es daselbst, mit Ausnahme von Ingolstadt, nur solche mit höherer Sterblichkeit. Von denjenigen mit der vergleichsweise höchsten Sterblichkeit von 19,0 ‰ und mehr gehören Erlangen, Passau, Regensburg und Würzburg zu Bayern, die übrigen — Memel, Tilsit, Graudenz, Posen, Beuthen, Breslau, Schweidnitz, Altenburg, Göttingen, Gießen, Heidelberg, Greifswald, Schleswig — sind, abgesehen von Altenburg und Schleswig, entweder im äußersten Osten des Reiches gelegen oder sie sind Universitätsstädte. Der letzteren Sterblichkeit hat nach den Angaben für die Jahre 1886 und 1887 eine wesentliche Vermehrung durch die Ortsfremden erfahren. Hiernach läßt sich vermuthen, daß dies in den Universitätsstädten in der Regel der Fall sein wird, sowie weiterhin, daß die Zunahme der Sterblichkeit durch die Ortsfremden sich überwiegend auf die über 1 Jahr alten Personen beziehen wird.

Die nächstniedrige Sterblichkeitsstufe von 17,0 bis 18,9 ‰ wird in sämmtlichen übrigen Orten des rechtsrheinischen Bayerns, sowie in einer größeren Zahl von Orten im Osten gefunden, so daß Süden und Osten als diejenigen Gegenden zu betrachten sein dürften, in welchen die Sterblichkeit der Altersstufen von mehr als 1 Jahre vergleichsweise am höchsten war. In den übrigen Gebieten steht den Orten mit höherer Sterblichkeit eine entsprechende Zahl solcher mit geringerer gegenüber, sodaß von durch-

schnittlich besseren oder schlechteren Verhältnissen in dieser Beziehung nicht wohl die Rede sein kann.

Eine Gesammtbetrachtung auf Grundlage der Tabelle II zeigt, daß die Zunahme der Säuglingssterblichkeit mit derjenigen der Sterblichkeit aller Altersklassen überraschend Schritt hält. In der ersten Gesammtgruppe findet sich kein Ort mit mehr als 30,0, in der zweiten keiner mit mehr als 40,0, in der dritten keiner mit weniger als 20,0 % Säuglingssterblichkeit. Ein Ueberblick über die einzelnen Gruppen läßt die erste gegenüber der zweiten und die sechste gegenüber der siebenten etwas benachtheiligt erscheinen; doch ist dabei zu bedenken, daß die beiden Endgruppen sehr wenig Orte enthalten.

Am einflußreichsten erwies sich die Säuglingssterblichkeit auf die Höhe der Gesammtsterblichkeit in denjenigen Orten, in welchen letztere von mittlerer Höhe war. Von 102 Orten mit 225,0 bis 274,9 ‰ Todesfällen hatten 69 oder 67,6 % derselben eine zwischen 20,0 und 29,9 % betragende Säuglingssterblichkeit, während 58,6 % der Orte mit geringer Sterblichkeit eine geringe und 51,3 % derjenigen mit hoher Sterblichkeit eine hohe Säuglingssterblichkeit besaßen. Desgleichen fanden sich unter 100 Orten mit mittelhoher Sterblichkeit 94,1 mit eben solcher Sterblichkeit der über 1 Jahr alten Personen und entsprechend in den Orten mit hoher bezw. geringer Sterblichkeit 28,2 bezw. 10,3 % mit hoher bezw. geringer Sterblichkeit der genannten Altersklassen. Vergleicht man aber diese Prozentzahlen mit den vorher angeführten, welche sich auf die Säuglingssterblichkeit beziehen, so tritt ein größerer Einfluß der Säuglingssterblichkeit (d. h. also gegenüber der Sterblichkeit der über 1 Jahr alten Personen) auf die Gesammtsterblichkeit in der niedrigen (58,6 gegen 10,3 %) und in zweiter Reihe in der hohen Gesammtgruppe (51,3 gegen 28,2 %), ein solcher von Seiten der Sterblichkeit der über 1 Jahr alten Personen hingegen in der Gruppe mit mittlerer Sterblichkeit (94,1 gegen 67,6 %) deutlich hervor. Dies kommt auch dadurch zum Ausdruck, daß nach Tabelle II die Zunahme der Sterblichkeit der über 1 Jahr alten Personen im Verhältniß zur Zunahme der Gesammtsterblichkeit eine viel weniger regelmäßige war, als dies bezüglich der Säuglingssterblichkeit festgestellt werden konnte. Zwar findet sich weder unter den Orten mit geringer Sterblichkeit einer, der 19,0 ‰ und mehr, noch unter denjenigen mit hoher Sterblichkeit ein solcher, der unter 13,0 ‰ Personen jenseits des 1. Lebensjahres durch den Tod verloren hätte, allein die Häufung der Orte mit 13,0 bis 18,9 ‰ nach Ablauf des 1. Lebensjahres Gestorbenen (Mittelstufe) innerhalb der drei Gesammtgruppen war eine weit größere, als sie bei den Säuglingen in der entsprechenden Sterblichkeitsstufe gefunden wurde. Als gemeinsames Merkmal gilt, daß bei einer mittleren Sterblichkeit der Säuglinge oder der über 1 Jahr alten Personen sowohl eine geringe, als eine hohe Gesammtsterblichkeit erzielt werden kann, daß hingegen eine geringe Sterblichkeit dieser Altersgruppen ebenso sehr die Erreichung einer hohen, wie eine hohe Sterblichkeit derselben die Erreichung einer geringen Gesammtsterblichkeit ausschließt.

Für die drei letzten Berichtsjahre interessiren zunächst die Abweichungen von dem Durchschnitt, welche bezüglich der geringen und hohen Sterblichkeitsgrade nachstehend zusammengestellt werden.

Abweichend von den Durchschnittsergebnissen hatten

eine Säuglingssterblichkeit

von weniger als 20,0 %

1885	1886	1887	
Bochum	Bochum	Aschersleben	Wandsbeck
Danzig	(Herford)	Bochum	Wiesbaden
Essen	(Lüdenscheid)	Bockenheim	Zeitz
Eupen	(Paderborn)	Düsseldorf	Erlangen
M.-Gladbach	(Staßfurt)	Erfurt	Hof
Greifswald	Wiesbaden	(Eschweiler)	Speyer
Hannover	Eßlingen	Essen	Würzburg
Solingen	Mainz	(Gelsenkirchen)	Bautzen
(Staßfurt)	Bremen	(Gleiwitz)	Leipzig
(Stendal)	Metz	Greifswald	Eßlingen
Viersen		Halle	Stuttgart
Wiesbaden		Hannover	Pforzheim
Zeitz		Kolberg	Mainz
Hof		Krefeld	Wismar
Wismar		(Malstatt-Burbach)	Braunschweig
Dessau		Quedlinburg	(Cöthen)
Bremen		Ratibor	Dessau
Metz		Viersen	(Zerbst)
			Bremen
			Metz

von 30,0 % und darüber

1885	1886		1887
Frankfurt a. O.	Aachen	(Amberg)	Brandenburg
Hanau	Berlin	Bamberg	(Hirschberg)
Landsberg	Brandenburg	Nürnberg	
Stargard	Burg	(Meißen)	
Stettin	Danzig	Reichenbach	
Stolp	Frankfurt a. O.	Cannstatt	
	(Gnesen)	(Gmünd)	
	Guben	Heilbronn	
	(Hirschberg)	Ludwigsburg	
	Kottbus	Pforzheim	
	(Küstrin)	Apolda	
	(Linden)	Altenburg	
	(Luckenwalde)	Greiz	
	Merseburg	Hamburg	
	Naumburg		
	Stolp		
	Stralsund		
	Viersen		

eine Sterblichkeit der über 1 Jahr alten Personen

von weniger als 13,0 ‰

1885	1886	1887
Deutz	Ulm	(Malstatt-Burbach)
Eupen	Weimar	Merseburg
Harburg	Greiz	Oberhausen
Osnabrück		Wesel
Remscheid		Kaiserslautern
Wesel		Plauen
Kaiserslautern		Stuttgart
Ulm		Pforzheim
Pforzheim		Apolda
		Weimar

von 19,0 ‰ und darüber

1885	1886		1887
Bochum	Bochum	Trier	Flensburg
Brieg	Burg	(Amberg)	Kolberg
Bromberg	Charlottenburg	Bayreuth	Münster
Danzig	Dortmund	Fürth	(Oppeln)
Duisburg	Essen	Hof	Gießen
Elbing	(Gelsenkirchen)	Gotha	Worms
Hagen	(Gnesen)	(Zerbst)	Koburg
Königsberg	Guben	Hamburg	
Kreuznach	Köslin		
Mühlhausen i. Th.	(Linden)		
Potsdam	(Luckenwalde)		
Stolp	Mülheim a. Rh.		
Trier	Mülheim a. d. R.		
(Amberg)	Münster		
Bayreuth	Neiße		
Hof	(Neustadt O.-S.)		
Landshut	Prenzlau		
Apolda	Quedlinburg		
Bernburg	(Stendal)		
Colmar	Stralsund		

NB. In Klammern sind die Namen derjenigen Orte eingereiht worden, welche erst nach 1884 hinzugekommen sind und einer der aufgeführten Gruppen angehören.

Abweichend von den Durchschnittsergebnissen hatten
eine höhere bezw. geringere Säuglingssterblichkeit, nämlich

von 20,0 % und darüber			von weniger als 30,0 %		
1885	1886	1887	1885	1886	1887
Kreuznach	Duisburg	Kiel	Breslau	Charlottenburg	Breslau
Nordhausen	Hildesheim	Darmstadt	Glogau	Glogau	Charlottenburg
Witten	Kiel		Königsberg	Zittau	Elbing
Kaiserslautern	Lüneburg		Spandau	Straßburg	Graudenz
Darmstadt	Minden		Zittau		Königsberg
Eisenach	Mülheim a. d. R.		Ulm		Prenzlau
	Nordhausen		Straßburg		Schweidnitz
	Osnabrück				Spandau
	Kaiserslautern				Freiberg
	Heidelberg				Zittau
	Darmstadt				Zwickau
	Schwerin				Reutlingen
	Gotha				Ulm
	Bernburg				Gera
					Straßburg

eine höhere bezw. geringere Sterblichkeit der über 1 Jahr alten Personen, nämlich

von 13,0 ‰ und darüber			von weniger als 19,0 ‰		
1885	1886	1887	1885	1886	1887
Karlsruhe	Ottensen	Ottensen	—	Regensburg	Graudenz
	Karlsruhe	Karlsruhe		Heidelberg	Schweidnitz
				Altenburg	Tilsit

Die Tabelle bestätigt zunächst den ungünstigeren Gesundheitszustand im Jahre 1886 und den günstigeren im Jahre 1887, weiterhin läßt sie aber erkennen, daß die Endergebnisse überwiegend durch das Verhalten der Säuglingssterblichkeit bedingt waren. 1886 wuchs die Zahl der Orte mit hoher Sterblichkeit der beiden Altersgruppen in demselben Maße, wie die Zahl derjenigen mit geringer Sterblichkeit abnahm bezw. (siehe die Tabelle auf dieser Seite) hatten Orte, deren Sterblichkeit nach dem Durchschnitt als gering oder hoch anzusehen war, eine entsprechend höhere oder geringere Sterblichkeit aufzuweisen, 1887 war es umgekehrt, während sich die Veränderungen des Jahres 1885 in der Mitte hielten. Regelmäßig aber kamen die besagten Abweichungen bei der Säuglingssterblichkeit mehr zum Ausdruck, als bei der Sterblichkeit der über 1 Jahr alten Personen.

Gegenüber dem Durchschnitt war die Säuglingssterblichkeit in allen drei Jahren eine niedrige in Bochum, Wiesbaden, Bremen, Metz, in zweien in Essen, Greifswald, Hannover, Viersen, Zeitz, Hof, Eßlingen, Mainz, Wismar, Dessau, denen sich von den neu hinzugetretenen Orten Eschweiler, Gelsenkirchen, Gleiwitz, Herford, Lüdenscheid, Malstatt-Burbach, Paderborn, Staßfurt, Stendal, Cöthen, Zerbst mit gleich

günstiger Sterblichkeit anschließen. Kiel, Nordhausen, Kaiserslautern und Darmstadt verloren dem Durchschnittsverhältniß entgegen in mindestens zwei Jahren 20,0 % und mehr Säuglinge durch den Tod. Andererseits ist eine entsprechend höhere Säuglingssterblichkeit besonders für Brandenburg, Frankfurt a. O., Stolp, von den neu hinzugekommenen Orten für Gnesen, Hirschberg, Küstrin, Linden, Luckenwalde, Amberg, Meißen, Gmünd, eine geringere für Breslau, Charlottenburg, Glogau, Königsberg, Spandau, Zittau, Ulm und Straßburg zu verzeichnen. Die neuen Orte reihen sich demnach mit ihrer Säuglingssterblichkeit im Großen und Ganzen den Orten ihrer Gegend an, als auffällig günstig dürften nur Gleiwitz, Staßfurt, Stendal, Cöthen, Zerbst hervorzuheben sein. Die Besserung der Säuglingssterblichkeit im Jahre 1887, sowie die Verschlechterung des vorhergehenden Jahres kommen wesentlich auf Rechnung derjenigen Gegenden, welche auch im Durchschnitt durch eine niedrige oder hohe Säuglingssterblichkeit hervorragten.

Unter 13,0 auf je 1000 Einwohner ging die Sterblichkeit der über 1 Jahr alten Personen abweichend vom Durchschnitt während je zweier Jahre in Wesel, Kaiserslautern, Ulm, Pforzheim, Weimar herunter; über 19,0 ‰ stieg sie während eines ebenso großen Zeitraums in Bochum, Münster, Trier, Bayreuth, Hof, von den neuen Orten innerhalb eines bezw. zweier Jahre in Gelsenkirchen, Gnesen, Linden, Luckenwalde, Neustadt O.-S., Oppeln, Stendal, Amberg, Zerbst. Von den drei Orten, welche im Durchschnitt unter 13,0 ‰ im Alter von 1 Jahr und darüber Gestorbene aufwiesen, hatte Karlsruhe in allen drei Jahren, Ottensen 1886 und 1887 eine höhere Sterblichkeit. In Uebereinstimmung mit den Durchschnittsergebnissen hatten in allen 3 Jahren

eine Säuglingssterblichkeit von

weniger als 20,0 %				30,0 % u. darüber	
Barmen	Göttingen	Remscheid	Bayreuth	Görlitz	Passau
Bielefeld	Hagen	Rheydt	Gießen	Augsburg	Regensburg
Celle	Hamm	Schleswig	Rostock	Ingolstadt	Chemnitz
Dortmund	Iserlohn	Siegen	Oldenburg	Landshut	Crimmitschau
Elberfeld	Kassel	Trier	Koburg	München	Glauchau
Flensburg	Mühlhausen i. Th.	Wesel	Lübeck		Meerane
Frankfurt a. M.	Oberhausen				

eine Sterblichkeit der über 1 Jahr alten Personen von

weniger als 13,0 ‰	19,0 ‰ u. darüber	
Ludwigsburg	Beuthen	Schleswig
	Breslau	Erlangen
	Göttingen	Passau
	Greifswald	Würzburg
	Posen	

Diese Orte können vorzugsweise als Vertreter ihrer Gegend (der Gebiete mit der einschlägigen Sterblichkeit) betrachtet werden.

Hervorragend niedrige und hohe Sterbeziffern kamen in folgenden Orten vor

Säuglingssterblichkeit

unter 15,0 %

1878/87 (82/88)	1885	1886	1887	
Siegen 12,7	Barmen 14,8	Iserlohn 14,7	Celle 14,0	Witten 12,7
Gießen 14,1	Celle 13,3	Mühlhaus. i. Th. 14,6	Göttingen 12,3	Gießen 13,1
	Elberfeld 14,9	Siegen 13,2	Hamm 13,8	Gotha 14,3
	Göttingen 14,3	Gießen 14,6	Hildesheim 13,7	Bernburg 14,9
	Lüneburg 14,5		Kassel 14,1	Cöthen 12,9
	Oberhausen 12,5		Lüneburg 13,7	
	Remscheid 13,0		Malstatt-Burbach 14,0	
	Rheydt 13,8		Osnabrück 14,3	
	Schleswig 12,8		Paderborn 14,9	
	Siegen 11,0		Schleswig 14,5	
	Oldenburg 14,4		Siegen 11,1	
	Gotha 14,5		Wesel 13,9	

35,0 % u. darüber

1878/87 (82/87)	1885	1886	1887
Königsberg 35,2	Neustadt-Magdeb. 39,1	Hirschberg 41,6	Augsburg 36,7
Augsburg 37,9	Ingolstadt 40,0	Luckenwalde 35,4	Ingolstadt 49,2
Ingolstadt 45,1	Crimmitschau 38,6	Ingolstadt 43,5	Landshut 40,2
Chemnitz 36,4	Meerane 36,8	Regensburg 36,6	Passau 35,4
Crimmitschau 37,7	Zwickau 37,1	Chemnitz 37,4	Chemnitz 35,5
Glauchau 37,4	Gera 35,7	Crimmitschau 39,4	Glauchau 35,8
Meerane 35,9		Meerane 38,1	Meerane 40,0
Gera 35,6		Ulm 40,9	
		Gera 44,0	

Sterblichkeit der über 1 Jahr alten Personen

unter 13,0 %

Ottensen 12,4	Deutz 12,6	Ludwigsburg 11,7	Malstatt-Burbach 12,1
Ludwigsburg 11,6	Eupen 12,3	Ulm 11,4	Merseburg 11,7
Karlsruhe 12,9	Harburg 11,8	Weimar 12,1	Oberhausen 12,7
	Osnabrück 12,6	Greiz 12,8	Kaiserslautern 12,4
	Ottensen 10,5		Plauen 12,9
	Remscheid 12,3		Ludwigsburg 12,1
	Wesel 12,4		Stuttgart 12,1
	Kaiserslautern 12,8		Pforzheim 12,8
	Ludwigsburg 12,8		Apolda 11,8
	Ulm 12,3		Weimar 12,4
	Pforzheim 11,7		

22,0 ‰ und darüber

1878/1887	1885	1886	1887
Erlangen 24,0	Beuthen 22,3	Gelsenkirchen 24,9	Beuthen 28,9
	Danzig 22,9	Gnesen 22,1	Oppeln 22,9
	Gelsenkirchen 22,8	Graudenz 24,1	Schleswig 22,6
	Greifswald 22,9	Greifswald 24,8	Erlangen 26,3
	Königsberg 24,8	Linden 27,1	
	Mühlhausen i. Th. 23,7	Luckenwalde 22,3	
	Schweidnitz 23,6	Memel 25,7	
	Stolp 25,9	Münster 32,9	
	Tilsit 23,3	Tilsit 22,8	
	Erlangen 28,8	Erlangen 28,4	
		Hof 22,3	
		Zerbst 22,8	

Nach den obigen Zahlen erfreute sich Siegen (bei mittelhoher Geburtsziffer) unter allen Orten unstreitig der niedrigsten Säuglingssterblichkeit, während letztere in Ingolstadt (bei ebenfalls mittlerer Geburtsziffer) die höchste Ziffer aufwies, 1887 sogar nahezu die Hälfte aller Lebendgeborenen ausmachte. Die geringste und höchste Sterblichkeit der über 1 Jahr alten Personen war in jedesmal verschiedenen Orten zu finden.

Zur Beurtheilung des Einflusses der Größe der Orte auf die Höhe der Sterblichkeit nach Altersklassen diene die folgende Uebersicht:

Sterblichkeit der Säuglinge auf je 100 Lebendgeborene	Orte unter 40 000 Einwohner	Orte 40 000—100 000 Einwohner	Orte 100 000 u. darüber Einwohner
unter 20,0	33	9	1
20,0—29,9	69	19	12
30,0 u. darüber . .	20	2	5

Sterblichkeit der über 1 Jahr alten Personen auf je 1000 Einwohner	Orte unter 40 000 Einwohner	Orte 40 000—100 000 Einwohner	Orte 100 000 u. darüber Einwohner
unter 13,0	2	1	—
13,0—14,9	26	4	6
15,0—16,9	50	15	8
17,0—18,9	30	8	8
13,0—18,9	106	27	17
19,0 u. darüber . .	14	2	1

Gegenüber der Gesammt-Sterblichkeit war die Säuglingssterblichkeit besonders in den vergleichsweise kleineren Orten eine günstigere, in den Großstädten zeigte sie häufiger mittlere Grade. Die Sterblichkeit der über 1 Jahr alten Personen war in den Orten mit weniger als 100 000 Einwohnern entsprechend schlechter, in den Großstädten in erhöhter Zahl günstig und ungünstig. Für letztere werden die Sterbeziffern im zehnjährigen Durchschnitt und in den drei letzten Berichtsjahren, sowie (bezüglich der Säuglingssterblichkeit) zum Vergleich im Durchschnitt der Jahre 1875/77 unter Ordnung der Städte nach der Höhe ihrer Gesammtsterblichkeit einzeln wiedergegeben.

Großstädte	Säuglingssterblichkeit					Sterblichkeit der über 1 Jahr alten Personen			
	1878/87	1875/77	1885	1886	1887	1878/87	1885	1886	1887
Frankfurt a. M.	18,3	16,7	18,4	19,7	17,4	14,6	14,9	14,2	15,0
Bremen	21,1	16,5	18,6	19,4	16,9	14,0	15,2	14,7	15,4
Stuttgart	25,1	26,8	23,1	23,2	18,8	18,4	13,6	13,1	12,1
Hannover	20,3	18,4	18,8	20,8	18,0	14,5	13,9	17,4	13,2
Barmen	(16,9)	(17,4)	14,8	19,1	17,6	(15,9)	15,1	15,1	13,7
Leipzig	25,5	.	24,8	22,9	18,9	14,4	13,7	14,6	13,8
Elberfeld	(16,8)	(17,7)	14,9	19,3	15,9	(16,7)	14,5	16,7	14,8
Düsseldorf	24,6	20,5	22,5	23,5	18,2	14,4	13,7	15,5	14,5
Dresden	23,3	.	22,3	26,5	21,3	16,6	16,5	16,8	14,9
Altona	(22,9)	(22,7)	22,9	26,3	24,6	(17,2)	17,7	18,7	16,5
Stettin	(28,6)	(27,9)	(30,9)	29,8	28,8	(16,4)	(15,5)	17,1	15,1
Hamburg	24,1	22,5	25,3	31,0	29,6	17,4	17,3	19,1	17,4
Berlin	28,4	30,8	25,7	30,0	24,6	15,9	15,3	15,4	13,6
Köln	25,0	24,1	26,1	26,5	24,9	17,2	16,9	17,4	17,1
Nürnberg	27,5	28,3	24,3	33,0	26,2	17,0	16,0	18,6	17,1
Straßburg	30,8	27,5	28,7	29,8	23,5	17,0	16,8	17,3	15,6
Magdeburg	27,2	26,1	25,5	26,2	22,4	17,3	15,8	16,8	14,1
Danzig	26,9	27,7	16,6	30,3	22,5	18,4	22,9	17,1	18,0
Königsberg	35,2	29,6	27,8	30,0	29,9	18,4	24,8	17,8	18,5
Chemnitz	36,4	.	34,5	37,1	35,5	15,5	15,8	15,3	16,0
Breslau	30,1	29,8	29,7	31,2	29,5	20,1	19,2	19,5	19,3
München	34,5	37,5	32,4	33,2	32,4	18,7	18,0	18,0	18,3

NB. Eingeklammert sind diejenigen Sterbeziffern, welche zu einer Zeit erreicht wurden, in der die Bevölkerung der betreffenden Städte noch unter 100 000 Einwohner betrug.

Zunächst ist zu bemerken, daß die Säuglingssterblichkeit sich während des zehnjährigen Durchschnitts gegenüber der früheren Berichtsperiode 1875/77 nur in Bremen, Düsseldorf, Königsberg, allenfalls auch in Straßburg erheblicher verschlechtert, in München verbessert hat. Von Bedeutung dürfte allein die Verbesserung des Gesundheitszustandes der Säuglinge in München sein, da sie sich auch auf die drei letzten Berichtsjahre erstreckt hat, während die Zunahme der Säuglingssterblichkeit in den anderen Orten eine nachhaltige nicht gewesen ist. Beiden Durchschnittsziffern gegenüber erwies sich die Säuglingssterblichkeit in den Jahren 1885 bis 1887 in Stettin und Hamburg als erhöht. Mit Ausnahme von Stettin und Leipzig war die Säuglingssterblichkeit überall im Jahre 1886 am höchsten, während das günstigste Verhältniß zu ungefähr gleichen Theilen auf die beiden anderen Jahre fiel. — Die Sterblichkeit der über 1 Jahr alten Personen überwog lange nicht in gleichem Maße im Jahre 1886, in Danzig, Frankfurt, Königsberg, Chemnitz und Bremen war sie sogar in diesem Jahre am niedrigsten. In vielen Großstädten wurde eine ziemlich gleichmäßige Sterblichkeit der über 1 Jahr alten Personen in den drei einzelnen Berichtsjahren und im Durchschnitt beobachtet; eine wesentliche Besserung bestand während ersterer in Berlin, Barmen, Magdeburg (je 1887), Elberfeld (1885 und 1887), eine Verschlechterung in Danzig, Königsberg (je 1885), Hannover, Hamburg (je 1886).

Aehnlich wie es bei der Gesammtsterblichkeit war, finden sich unter den Großstädten

ebensowohl solche mit ausgesprochen niedriger, als mit hoher Sterblichkeit der Säuglinge und der über 1 Jahr alten Personen.

Die Säuglingssterblichkeit von Berlin wurde 1887 in nicht gerade vortheilhafter Weise durch diejenige der Vororte ergänzt. In keinem derselben ging die Säuglingssterblichkeit unter 20,0 % herunter, von mittlerer Höhe war sie in allen westlichen Vororten, sowie in Rixdorf, Stralau, Nieder-Schönhausen, sodaß neben Pankow und Tempelhof die am meisten östlich gelegenen Vororte eine hohe Säuglingssterblichkeit zeigten. Am schlechtesten standen in dieser Beziehung Pankow (35,2 %), Weißensee (36,4), Friedrichsfelde (36,5) und Hohen-Schönhausen (37,1). Nach Ablauf des 1. Lebensjahres war die Sterblichkeit, außer in Lichterfelde, Schöneberg und Steglitz, auch in mehreren östlichen Vororten, nämlich Rixdorf, Lichtenberg, Weißensee, eine niedrige; außerordentlich niedrig stellte sie sich mit 9,3 ‰ in Lichterfelde. Wenn auch Rixdorf dieser Gruppe angehört, so ist das, in Anbetracht seiner Säuglings- und Gesammtsterblichkeit, ein Beweis für den großen Kinderreichthum dieses Vorortes. Die Sterblichkeit beider Altersgruppen war in Tempelhof und Pankow eine hohe, sodaß die diesen nördlich und südlich an Berlin zunächst angrenzenden Vororten bereits angewiesene schlechteste Stellung unter allen Vororten auch bei der Betrachtung der Sterblichkeit nach dem Alter gewahrt bleibt. In Charlottenburg war, wie schon erwähnt, im zehnjährigen Durchschnitt die Säuglingssterblichkeit erheblich ungünstiger, die Sterblichkeit der anderen Altersklassen ein wenig günstiger als in Berlin — Von den Leipziger Vororten war in Lindenau die Säuglingssterblichkeit erheblich ungünstiger, in Reudnitz die Sterblichkeit der über 1 Jahr alten Personen erheblich günstiger, als in Leipzig. — In Linden stellte sich die Sterblichkeit der Säuglinge, wie besonders diejenige der älteren Personen namhaft höher, als in Hannover.

Lebendgeburten.

Die Zahl der Lebendgeburten stand nach Maßgabe der folgenden Angaben im Einklang mit der Gesammtsterblichkeit (s. Tab. II). Orte mit weniger als 200,0 $^0/_{000}$ Sterblichkeit hatten höchstens eine Geburtsziffer von 299,9, solche mit 200,0 bis 274,9 $^0/_{000}$ höchstens 499,9 $^0/_{000}$ Geburten, wobei hinzuzufügen ist, daß diejenigen mit 250,0 bis 274,9 $^0/_{000}$ gleichzeitig einen Mindestbetrag von 250,0 $^0/_{000}$ Geburten aufwiesen. Mit einer Sterblichkeit von 275,0 $^0/_{000}$ und darüber verband sich mit zwei Ausnahmen eine Geburtenhäufigkeit von nicht weniger als 300,0 und von höchstens 499,9 $^0/_{000}$. Die Ausnahmen betrafen die der V. Sterblichkeitsgruppe angehörigen Städte Passau mit 243,1 und Königshütte mit 504,3 $^0/_{000}$ Geburten. Abgesehen von letzterem Orte und von Beuthen im Osten, welchen sich je zwei vereinzelte Orte im Westen (Oberrhein), nämlich Ludwigshafen und Kaiserslautern, und im Norden, Ottensen und Bielefeld, zur Seite stellen, häufen sich sämmtliche übrigen 27 Orte mit der hohen Geburtsziffer von 400,0 $^0/_{000}$ und mehr in zwei Gebieten, in der niederrheinischen Tiefebene und in Sachsen bezw. dessen Nachbarschaft, zusammen. Hiermit ist ein wesentlicher Faktor zur Erklärung der beträchtlichen Sterblichkeit der Orte zwischen Saale und Elbe gegeben und auch für einen Theil der im Bereiche des Niederrheins gelegenen Orte dürfte es mit auf die Geburtenhäufigkeit zurückzuführen sein, daß die Sterblichkeit daselbst höher ausfiel, als in anderen Orten dieser Gegend.

Geht man in der Unterscheidung weiter und theilt die hohen Geburtsziffern in zwei Hälften, so findet man, daß einer Geburtenhäufigkeit von 450,0 und darüber in der Regel eine Sterblichkeit von mindestens 275,0, einer solchen von 400,0 bis 449,9 eine Sterblichkeit von 225,0 bis 274,9 ‰ entsprach. Auf dieser Grundlage würde man zu dem Schlusse kommen, daß Beuthen, Merseburg, Chemnitz, Zwickau und Gera eine zu hohe, Dortmund, Duisburg, Oberhausen eine verhältnißmäßig günstige Sterblichkeit besaßen. Den letzteren schließen sich die außerhalb der fraglichen, sächsischen und rheinischen, Gebiete gelegenen Orte Bielefeld, Ottensen, Kaiserslautern an, welche trotz der hohen Geburtenhäufigkeit noch unter 225,0 ‰ Personen durch den Tod verloren. Andererseits müssen die Sterblichkeitsverhältnisse in Freiburg i. B., Würzburg (Universitätsstädte), Brieg, Hanau, Memel, Münster, Landshut und Passau, woselbst bei höchstens 299,9 ‰ Geburtenhäufigkeit 250,0 ‰ und mehr Personen starben, als ungünstig, in den 12 Orten mit gleich geringer Geburtsziffer (besonders Schleswig mit 237,9 ‰) und 225,0 bis 249,9 ‰ Sterblichkeit als mindestens nicht entsprechend angesehen werden.

Durch besonders niedrige oder hohe Geburtsziffern zeichneten sich in den drei letzten Berichtsjahren aus:

unter 250,0 ‰ Geburtenhäufigkeit			450,0 ‰ und mehr Geburtenhäufigkeit	
1885	1886	1887	1885	
Passau	Schleswig	Neiße	Bochum	Oberhausen
Ludwigsburg	Passau	Schleswig	Duisburg	Staßfurt (524,1)
Darmstadt	Ludwigsburg	Ludwigsburg	Eisleben (500,5)	Ludwigshafen
Oldenburg	Darmstadt	Darmstadt	Gelsenkirchen (529,4)	Meerane
		Oldenburg	Königshütte (519,4)	Reichenbach
			Mülheim a. Rh.	Apolda
			Neustadt-Magdeburg	

450,0 ‰ und mehr Geburtenhäufigkeit			
1886		1887	
Beuthen (518,0)	Königshütte (510,1)	Beuthen (513,6)	Ludwigshafen
Bochum	Münster (516,7)	Ehrenfeld	Meerane
Buckau (530,3)	Staßfurt (543,7)	Gelsenkirchen (555,5)	Reichenbach
Duisburg	Ludwigshafen	Königshütte	Apolda
Ehrenfeld	Chemnitz	Lüdenscheid	Gera
Eisleben	Reichenbach	Malstatt-Burbach (511,1)	
Gelsenkirchen (550,3)	Apolda	Staßfurt (550,8)	

In den einzelnen Spalten der vorstehenden Tabelle finden sich ziemlich dieselben Orte. Besonders erwähnenswerth erscheint, daß in Malstatt-Burbach 1887 trotz der sehr namhaften Geburtenhäufigkeit von 511,1 nur 192,7 ‰ Personen starben. In diesem Falle vereinigte sich also eine nicht nur vergleichsweise, sondern absolut geringe Sterblichkeit mit einer sehr hohen Geburtsziffer, und es folgt daraus, daß eine hohe Sterblichkeit zwar durch zahlreiche Geburten erklärt werden kann, aber nicht nothwendig die Folge derselben sein muß. Gegenüber einer hohen Geburtenhäufigkeit trat die Sterblichkeit ferner 1885 in Mülheim a. Rh. und Oberhausen, 1886 in Duisburg und Eisleben und

1887 in Gelsenkirchen, Lüdenscheid, Staßfurt, Reichenbach, Apolda und Gera erheblich zurück, während andererseits Passau in allen drei Jahren, ebenso wie im sechsjährigen Durchschnitte eine unverhältnißmäßig hohe Sterblichkeit aufwies.

Die höchste Geburtsziffer erreichte Gelsenkirchen im Jahre 1887 mit 555,6 °/₀₀₀. Weit über dieselbe aber ging die Geburtenhäufigkeit in dem nämlichen Jahre noch in dem Leipziger Vororte Lindenau mit 621,5 °/₀₀₀ hinaus, sodaß die dortige Sterblichkeit, so sehr sie auch diejenige Leipzigs überragte, kaum als zu hoch bezeichnet werden kann. Unter demselben Gesichtspunkte dürfte die Sterblichkeit des anderen Vorortes Reudnitz noch günstiger, als diejenige Leipzigs zu beurtheilen sein, da Leipzig im Allgemeinen eine mäßige, 1887 sogar eine niedrige Geburtsziffer besaß. — Die im Westen von Berlin gelegenen Vororte hatten eine mittlere, die östlichen eine hohe oder sehr hohe Geburtsziffer. Immerhin bleibt die Sterblichkeit der westlichen Vororte, abgesehen von Plötzensee mit seinen bereits erwähnten eigenartigen Verhältnissen, eine günstige, aber auch die Sterblichkeit der östlichen Vororte muß angesichts ihrer Geburtsziffern in einem vortheilhafteren Lichte erscheinen, als die Sterbeziffern allein vermuthen lassen. Nur auf Pankow und Tempelhof (wenigstens 1887) kann dieses Urtheil nicht ausgedehnt werden.

Die durchschnittliche Geburtsziffer von Berlin entsprach an Höhe ziemlich der dortigen Sterblichkeit. Von den übrigen Großstädten hatte Frankfurt a. M. eine niedrige, Chemnitz eine hohe, die anderen eine mittlere Geburtenhäufigkeit. In Breslau, Königsberg und München war die Sterblichkeit im Verhältniß zur Geburtenhäufigkeit zu hoch.

Säuglingssterblichkeit auf je 100 Lebendgeborene	Geburtenhäufigkeit auf je 10 000 Einwohner		
	unter 300,0	300,0 bis 399,9	400,0 und darüber
unter 20,0	13	22	8
20,0 bis 29,9	18	68	19
30,0 und darüber	8	18	6

Geburtenhäufigkeit und Säuglingssterblichkeit zeigten geringere Uebereinstimmung als erstere mit der Gesammtsterblichkeit. Vornehmlich fällt es nach vorstehender Tabelle auf, daß von den Orten mit hoher Säuglingssterblichkeit nur so wenige gleichzeitig eine hohe Geburtsziffer hatten. In dieser Stufe war das Mißverhältniß am größten, denn mit Ausnahme von sechs Orten, welche sämmtlich dem sächsischen Theile des schlesisch-sächsischen Centrums hoher Säuglingssterblichkeit angehören, muß angenommen werden, daß in derselben die Säuglingssterblichkeit der Geburtsziffer an Höhe nicht entsprach. In erster Reihe gilt dies für Glogau, Landshut und Passau, wo die Geburtsziffer trotz hoher Säuglingssterblichkeit unter 300,0 °/₀₀₀ blieb.

Unter den Orten mit geringer Säuglingssterblichkeit fanden sich 8, welche über 400,0 °/₀₀₀ Geburten zählten, nämlich Bielefeld, Dortmund, Duisburg, Hagen, Mülheim a. d. R., Oberhausen, Witten, Kaiserslautern, während nur 3 Orte mit geringer Gesammtsterblichkeit eine hohe Geburtsziffer verbanden (s. Tab. II). Die eben genannten Orte sind ausschließlich im Westen gelegen und würden ohne ihren großen Kinderreichthum vermuthlich noch bessere Sterblichkeitsverhältnisse aufweisen, als sie schon jetzt zeigen. Den genannten schließen sich andere besonders in der niederrheinischen Tiefebene gelegene Orte an, in denen ein Mißverhältniß zwischen der Säuglingssterblichkeit

und der Geburtenhäufigkeit zu Gunsten der ersteren bestand. Die rheinischen Orte unterscheiden sich hierdurch von den sächsischen; beide haben eine große Geburtenhäufigkeit, die sächsischen Orte daneben eine entsprechend hohe Säuglings- und Gesammtsterblichkeit, die rheinischen dagegen ziemlich günstige Sterblichkeitsverhältnisse.

Geburtsüberschuß.

Das ungünstigste Verhältniß, nämlich ein Zurückbleiben der Geburten hinter der Zahl der Sterbefälle, zeigte sich in Passau in der V., das günstigste, nämlich ein Geburtsüberschuß von 20,0 auf je 1000 Einwohner und darüber in Bochum, Königshütte, Ludwigshafen ebenfalls in der V. und Oberhausen in der III. Gruppe, sämmtlich Orte mit hoher Geburtenhäufigkeit. Diese, sowie die Orte mit dem nächstniedrigen Geburtsüberschuß von 15,0 bis 19,9 ‰ zeichneten sich gleichzeitig durch große, theils, wie Bochum, Dortmund, Eisleben, Kiel, Krefeld, M.-Gladbach, Mülheim a. Rh., Rheydt, Kaiserslautern, Ludwigshafen, Plauen, Apolda, Dessau, Greiz, Gera, durch sehr große Zunahme der Bevölkerung im zehnjährigen Durchschnitt 1875/85 (s. S. 440) aus.

Nach Tab. II, welche unter anderem über die Beziehungen zwischen Sterblichkeit und Geburtsüberschuß Auskunft giebt, besteht zwischen beiden nur ein loser Zusammenhang. Nicht allein werden in der ersten und letzten Sterblichkeitsgruppe nur mittelhohe Geburtsüberschüsse gefunden, was vielleicht durch die geringe Zahl der in Betracht kommenden Orte veranlaßt ist, sondern es fehlt auch in der VI. Gruppe an hohen Geburtsüberschüssen und es sind geringe und mittlere daselbst in fast gleicher Zahl vorhanden u. s. w. Dagegen erweist sich gemäß nachstehender Uebersicht der Zusammenhang zwischen Geburtenhäufigkeit und Geburtsüberschüssen als viel fester, sodaß man zu dem Schlusse berechtigt ist, die Höhe des Geburtsüberschusses als wesentlich abhängig von der Geburtenhäufigkeit anzusehen.

Geburtenhäufigkeit auf je 10 000 Einwohner	Geburtsüberschuß auf je 1 000 Einwohner		
	unter 5,0	5,0 bis 14,9	15,0 u. darüber
unter 300,0	18	16	—
300,0 – 399,9	7	88	8
400,0 und darüber	—	11	22

Bei einer Geburtenhäufigkeit von weniger als 300,0 ‱ wurde in keinem Falle ein Geburtsüberschuß von 15,0 ‰ und darüber erzielt (gegen 5 Fälle bei entsprechender Sterblichkeit). Hingegen ging der Geburtsüberschuß bei 400,0 ‱ und darüber Geburtenhäufigkeit niemals unter 5,0 ‰ herunter (gegen 8mal bei hoher Sterblichkeit). Die 11 Orte, welche bei ebenfalls hoher Geburtsziffer einen mittleren Ueberschuß erreichten, waren mit Ausnahme von Beuthen und Neuß sämmtlich sächsische oder denselben benachbarte Orte, während die hohen Geburtsüberschüsse in derselben Gruppe zum größten Theile rheinischen Orten angehörten. Dies ist eine Folge des am Schlusse des vorigen Abschnitts bemerkten Unterschieds zwischen beiden Ortsgruppen. Die bayerischen Orte besaßen, soweit ihre Sterblichkeit eine hohe war, bei mittlerer Geburtenhäufigkeit niedrige oder solchen sehr nahekommende Ueberschüsse, sodaß sie hinsichtlich ihres Bevölkerungsgewinnes den sächsischen noch nachstehen.

Bezüglich der Großstädte ergiebt sich das Nähere unter Berücksichtigung der obigen Ausführungen aus den in dem Abschnitte „Lebendgeburten" enthaltenen Bemerkungen.

Todtgeburten.

In den Uebersichten der „Veröffentlichungen des Kaiserlichen Gesundheitsamts" über die Jahre 1885 bis 1887 sind neben den Lebendgeburten auch die Todtgeburten zur Aufzeichnung gelangt, im ersten Jahre allerdings etwas lückenhaft. Die Höhe derselben bewegte sich zwischen 4,7 (Ehrenfeld, Ulm 1887) und 29,7 (Kaiserslautern 1885, Solingen 1887) auf je 10000 Einwohner.

	Uebersicht der Orte nach der Höhe ihrer Todtgeburten		
	unter 10,0	10,0 bis 19,9	20,0 u. darüber
1885	26	102	10
1886	41	141	11
1887	48	127	18

Die beiden ihrer Sterblichkeit nach wesentlich verschiedenen Jahre 1886 und 1887 ließen bezüglich der Todtgeburten einen ähnlichen Unterschied nicht erkennen. Denn um ebensoviel, wie sich 1887 die Zahl der Orte mit 20,0 °/₀₀₀ und darüber Todtgeborenen gegenüber dem Vorjahre erhöhte, erhöhte sich in demselben Jahre auch die Zahl der Orte mit weniger als 10,0 °/₀₀₀ Todtgeborene. Hieraus schon wird es wahrscheinlich, was übrigens die Einzelbetrachtung bestätigt, daß Todtgeburten und Sterblichkeit während der fraglichen Jahre in einem nahen, unmittelbaren Zusammenhange nicht standen. Als erheblicher erweist sich ein solcher zwischen Lebend- und Todtgeburten. Von den Orten mit weniger als 10,0 °/₀₀₀ Todtgeburten hatten gleichzeitig eine geringe Geburtsziffer (unter 300,0) 1885 13, 1886 17, 1887 19 Orte gegen 2 bezw. 2 und 4 mit einer hohen Geburtsziffer (400,0 und mehr). Noch deutlicher tritt dies bei den Orten mit zahlreichen Todtgeburten (20,0 °/₀₀₀ und mehr) hervor, deren 5 bezw. 6 und 10 in den drei Jahren eine Geburtenhäufigkeit von mindestens 400,0 °/₀₀₀ besaßen, während solche mit geringer Geburtenhäufigkeit unter ihnen nicht gefunden werden. Von einer gegenseitigen Ergänzung der Lebend- und Todtgeburtsziffern kann daher kaum die Rede sein, und dieser Umstand würde für eine ziemlich richtige Aufzeichnung beider sprechen. Vielmehr muß angenommen werden, daß die Zahl der Todtgeborenen ähnlich der Säuglingssterblichkeit wesentlich von derjenigen der Lebendgeborenen abhängig ist.

In der Reihe der Orte mit 20,0 °/₀₀₀ und mehr Todtgeburten befanden sich während aller drei Jahre Solingen und Meerane, während je zweier Jahre Duisburg, Eisleben, Essen, Hirschberg, Mülheim a. Rh., Remscheid, Nürnberg, Mülhausen i. E. Andererseits waren vergleichsweise wenige Todtgeburten während der drei Jahre in Erfurt, Kottbus, Naumburg, Ratibor, Schleswig, Stolp, Regensburg, Zittau, Mannheim, Schwerin, Koburg vorhanden, während zweier Jahre in Düren, Ehrenfeld, Eschweiler, Eupen, Insterburg, Kreuznach, Neiße, Neuß, Paderborn, Prenzlau, Siegen, Ingolstadt, Gmünd, Ludwigsburg, Ulm, Karlsruhe, Pforzheim, Offenbach, Rostock, Zerbst und Metz.

Nach ihrer geographischen Lage vertheilen sich die vorgenannten Orte auf ziemlich alle Gegenden des Reiches. Von Großstädten ist nur Nürnberg mit hoher Todtgeburtsziffer zu nennen. In der Regel gehörten die zahlreichen Todtgeburten Orten mit weniger als 40000 Einwohnern an, während die größeren vorwiegend eine mittlere Todtgeburtsziffer aufweisen.

Todesursachen.

Pocken und Flecktyphus. Diese beiden mit Recht so gefürchteten Seuchen waren in den Orten des Deutschen Reichs während der zehn- bezw. sechsjährigen Berichtszeit die unbedeutendsten Todesursachen. Die Gefahr, an einer dieser Krankheiten zu sterben, war nur halb so groß, wie diejenige, durch Todtschlag umzukommen (je 0,1 auf je 10000 Einwohner gegen 0,2). Unter den 170 Orten hatten nur 98 Todesfälle an Pocken, 85 solche an Flecktyphus zu verzeichnen, und von diesen verloren 27 bezw. 23 hieran weniger als 0,1°/₀₀₀ Personen. Ueber 1,0°/₀₀₀ stieg die Zahl der Todesfälle an Pocken lediglich in Königsberg, Ratibor (je 1,1), Essen (1,3), Heilbronn (1,8), Beuthen (3,5), an Flecktyphus in Tilsit (1,2), Posen (1,4) Beuthen (1,8) und Thorn (5,7), in allen übrigen Orten blieb sie zwischen 0,1 und 1,0°/₀₀₀. Im Hinblick auf die vorgenannten Orte, sowie auf diejenigen, in welchen sonst noch Todesfälle an den fraglichen Krankheiten vorkamen, kann man sich den für das Jahr 1884 (s. a. a. O. S. 441) gezogenen Schluß, daß fast ausschließlich die in der Nähe der Grenzen, vornehmlich der Ostgrenze des Reiches gelegenen Orte betroffen waren, auch für diese größere Berichtsperiode aneignen. Uebrigens hat die von Reg.-Rath Dr. Rahts bearbeitete amtliche Pockenstatistik, welche sich nicht nur auf die größeren Orte, sondern auf das ganze Reich erstreckt (Arb. a. d. K. Gesundheitsamte Bd. 2 S. 226 und Bd. 5 S. 37), bezüglich der Pocken zu demselben Ergebniß geführt. Eine auffällige Ausnahme hiervon machten Essen und Heilbronn, doch ist zu berücksichtigen, daß die dortigen Pockentodesfälle nur einzelnen Jahren angehören (Heilbronn hatte 1883 15,7, 1882 2,0, Essen 1882 11,0, 1881 2,3°/₀₀₀, in den übrigen Jahren überhaupt keine Todesfälle an Pocken).

1885 waren die Pocken in nennenswerthem Maße nur in Graudenz (1,2°/₀₀₀ Sterblichkeit), in Ratibor (3,6), 1886 in Forst (1,1), 1887 in Königsberg (1,8) und Memel (2,7) verbreitet. Gegen 25 unter 172 Orten im Jahre 1884 wurden 1885 insgesammt nur 19 (unter 176), 1886 16 (unter 193), 1887 11 (unter 193) Orten von Pockentodesfällen heimgesucht.

Mehr als 1,0°/₀₀₀ Todesfälle an Flecktyphus kamen 1885 in Colmar (1,9), Aschersleben (3,7), 1887 in Gnesen (1,2), Elbing (1,5), Danzig, Speyer (je 1,8), Oldenburg (2,2), 1886 dagegen in keinem einzigen Orte vor. Insgesammt wurden lediglich je 14 und 15 (1887) Orte betroffen.

Masern, Scharlach, Diphtherie und Croup, Unterleibstyphus. Im zehn- bezw. sechsjährigen Durchschnitt starben an Masern 3,2, an Scharlach 4,5, an Diphtherie und Croup 11,2, an Unterleibstyphus 3,4°/₀₀₀ Personen, sodaß von diesen Infektionskrankheiten zur Zeit Diphtherie und Croup am meisten, die Masern am wenigsten zu

fürchten sind. Gegenüber der Bedeutung, welche Diphtherie und Croup beanspruchen, erscheint besonders beachtenswerth, daß der Unterleibstyphus nicht wesentlich mehr Opfer gefordert hat, als die im Allgemeinen für wenig gefährlich gehaltenen Masern.

Neben den Mittelzahlen wurden auch die Schwankungen der Sterblichkeit an den genannten Krankheiten festgestellt und zu diesem Zwecke die einschlägigen jährlichen Sterbeziffern jedes Ortes seit dem Jahre 1880, von welchem an Verhältnißzahlen in den „Veröffentlichungen des Kaiserlichen Gesundheitsamtes“ zur allgemeinen Kenntniß gebracht werden bezw. bei solchen Orten, welche erst später mit der Einsendung der Berichte begonnen haben, von diesem Zeitpunkte an in Betracht gezogen. Es sind deren für jede Todesursache 1389, welche als Ortsjahresziffern bezeichnet werden. Diese Zahlen vertheilen sich nach der Höhe der Sterblichkeit folgendermaßen:

Sterblichkeitsstufen	Masern	Scharlach	Diphtherie u. Croup	Unterleibstyphus
0 ‰₀	353	158	3	25
0,1—1,0 „	309	284	17	156
1,1—5,0 „	439	605	350	900
5,1—7,5 „	99	112	219	189
7,6—10,0 „	59	63	207	70
10,1—15,0 „	61	73	242	37
15,1—20,0 „	28	42	159	6
20,1—25,0 „	14	16	69	4
25,1—30,0 „	14	11	51	1
30,1—35,0 „	6	8	24	1
35,1—40,0 „	5	6	17	—
40,1—45,0 „	—	1	13	—
45,1—50,0 „	—	3	6	—
über 50,0 „	2	7	12	—

Aus dieser Uebersicht sei zunächst hervorgehoben, daß die auf Grund der Mittelzahlen angenommene hohe Bedeutung der Sterblichkeit an Diphtherie und Croup vollkommen bestätigt wird. Während die ganz hohen Sterbeziffern bei den übrigen Krankheiten überhaupt nicht oder nur vereinzelt erreicht wurden, kam selbst eine Sterblichkeit von mehr als 50,0 ‰₀ an Diphtherie und Croup in 12 Fällen vor. Eine solche Sterbeziffer will aber besagen, daß sogar bei einer hohen Gesammtsterblichkeit von etwa 300,0 ‰₀ der sechste Theil aller Gestorbenen durch diese eine Todesursachen-Gruppe dahingerafft wurde, während sich dieser Betrag bei einer niedrigen Sterblichkeit von etwa 200,0 auf ein Viertel erhöhen würde. Auch alle übrigen Stufen einer hohen Sterblichkeit sind in der Spalte „Diphtherie und Croup“ wesentlich öfter als nur etwa ein- oder zweimal vertreten. Andererseits wurde das Vorkommen von Todesfällen an diesen Krankheiten nur dreimal vermißt und eine Sterblichkeit bis zu 1,0 ‰₀ nur 17 mal verzeichnet. Der Diphtherie und dem Croup am nächsten stand das Scharlachfieber, mit der Maßgabe jedoch, daß dasselbe 158 mal keinen Todesfall zur Folge hatte. Die Sterblichkeit an Unterleibstyphus war insofern am günstigsten, als sie über

15,0 ‰₀ nur vereinzelt, über 35,0 überhaupt nicht hinausging, wogegen in der Spalte „Masern" für jede Stufe bis zu 30,0 ‰₀ mindestens 14 Ortsjahresziffern verzeichnet stehen. Andererseits aber blieben die deutschen Orte von Todesfällen an Masern weit häufiger verschont, als von solchen an irgend einer anderen Krankheit einschließlich des Scharlachfiebers. Nach den Erfahrungen der letzten zehn oder sechs Jahre also gehörten Diphtherie und Croup mit sehr wenigen, Unterleibstyphus mit wenigen Ausnahmen zu den ständigen Todesursachen der deutschen Orte, während Masern und Scharlach in einer schon erklecklichen Zahl von Fällen ohne tödtlichen Ausgang verliefen bezw. überhaupt nicht auftraten. Allen diesen Krankheiten ist gemeinsam, daß sie am häufigsten eine Sterblichkeit von 1,1 bis bis 5,0 ‰₀ herbeiführten, ihnen voran der Unterleibstyphus mit 900 (etwa 65 % aller Fälle), alsdann Scharlach mit 605, in letzter Reihe Diphtherie und Croup mit 350 Ortsjahresziffern.

Das fragliche Material ist in vielfacher Beziehung von Interesse. Zunächst möge festgestellt werden, welche Orte von Todesfällen an jeder der Krankheiten im Einzelnen, sowie an mehreren gemeinsam frei blieben, ferner wo dies in mehreren Jahren, eventuell hinter einander, der Fall war.

Die 353 Ortsjahresziffern, welche ein Verschontbleiben von Todesfällen an Masern anzeigen, bezogen sich auf 149 verschiedene Orte, die 158 bezw. 3 und 25 Ortsjahresziffern, welche eine gleiche Bedeutung hinsichtlich Scharlach, Diphtherie und Croup und Unterleibstyphus haben, auf 100 bezw. 3 und 23 Orte. Die Fälle, in denen ein Ort nur einmal von Todesfällen an einer der Krankheiten verschont blieb, sind schon deshalb von geringerem Interesse, weil es sich dabei vielfach um Orte mit kurzer oder sogar nur einjähriger Berichtszeit handelt. Von diesen abgesehen sind selbst größere Städte mit mehr als 40 000 Einwohnern in ganzen Jahren verschont geblieben. So waren je 1 Jahr ohne Todesfälle an Masern: Barmen, Duisburg, Erfurt, M.-Gladbach, Görlitz, Kassel, Kiel, Karlsruhe, Mannheim, Darmstadt, ohne solche an Scharlach: Aachen, Erfurt, M.-Gladbach, Würzburg. Wenngleich eigentliche Großstädte hierunter sich nicht befinden, so ist doch der Beweis geliefert, daß Städte, welche diesen an Einwohnerzahl sehr nahe kommen (Barmen, Aachen), ein ganzes Jahr lang von Todesfällen an den so verbreiteten akuten Exanthemen verschont sein können. Die drei Orte, welche keinen Todesfall an Diphtherie und Croup zu verzeichnen hatten, Düren, Speyer und der Berliner Vorort Tegel, besaßen noch unter 20 000, die 23 Orte, bei denen dies bezüglich des Unterleibstyphus der Fall war, höchstens 30 000 Einwohner.

Zahl der Orte, welche öfter als je 1 Jahr frei blieben von Todesfällen an:

	Masern	Scharlach	Unterleibstyphus
je 2 Jahre	27	22	2 (Erlangen, Ingolstadt).
„ 3 „	40	8	—
„ 4 „	24	5	—
„ 5 „	5	1	—
„ 6 „	1	—	—

Ohne Masernsterblichkeit waren

2 Jahre		3 Jahre			4 Jahre		5 Jahre	6 Jahre
Beuthen	Trier	Brandenburg	Prenzlau	Bautzen	Bockenheim	Bayreuth	Düren	Hof
Bromberg	Weißenfels	Elbing	Rheydt	Reichenbach	Brieg	Erlangen	Greifswald	
Burg	Augsburg	Eupen	Schweidnitz	Ulm	Glogau	Landshut	Schleswig	
Celle	Ingolstadt	Flensburg	Stargard	Freiburg	Göttingen	Passau	Meerane	
Eisleben	Kaiserslautern	Graudenz	Stolp	Pforzheim	Kreuznach	Würzburg	Eisenach	
Hagen	Regensburg	Hamm	Stralsund	Gießen	Lüneburg	Crimmitschau		
Harburg	Plauen	Hanau	Viersen	Worms	Mühlhausen i. Th.	Heilbronn		
Hildesheim	Eßlingen	Koblenz	Wesel	Rostock	Naumburg	Reutlingen		
Kottbus	Ludwigsburg	Köslin	Wiesbaden	Wismar	Nordhausen	Heidelberg		
Merseburg	Apolda	Kolberg	Bamberg	Weimar	Wandsbeck	Offenbach		
Osnabrück	Oldenburg	Memel	Ludwigshafen	Altenburg	Witten	Gotha		
Ottensen	Greiz	Minden	Speyer	Dessau	Zeitz	Koburg		
Potsdam	Lübeck	Mülheim a. Rh.		Colmar				
Siegen		Neiße						
		Neuß						

Ohne Scharlachsterblichkeit waren:

2 Jahre		3 Jahre	4 Jahre	5 Jahre
Elbing	Wiesbaden	Guben	Brieg	Burg
Flensburg	Fürth	Köslin	Eupen	
Göttingen	Ingolstadt	Naumburg	Neiße	
Hirschberg	Speyer	Schleswig	Wesel	
Kreuznach	Freiberg	Schweidnitz	Koburg	
Lüdenscheid	Cannstatt	Bamberg		
Memel	Reutlingen	Bayreuth		
Rheydt	Heidelberg	Erlangen		
Staßfurt	Weimar			
Stolp	Dessau			
Trier	Gr.-Lichterfelde			

Was zunächst die Größe dieser Orte anlangt, so zählten sie nach dem Durchschnitt nahezu sämmtlich unter 40 000, überwiegend sogar unter 20 000 und noch weniger Einwohner. Der größte unter den einschlägigen Orten war Augsburg mit durchschnittlich 63 305 Einwohnern, woselbst in zwei Jahren keine Maserntodesfälle vorkamen. Von Orten mit mehr als 40 000 Einwohnern sind nur noch Potsdam, Lübeck (je 2 Jahre ohne Maserntodesfälle), Würzburg (desgl. 4 Jahre) und Wiesbaden (3 Jahre ohne Masern- und 2 Jahre ohne Scharlachtodesfälle) zu nennen. Die Lage der Orte, ob östlich oder westlich von der mehrfach erwähnten Grenzlinie, scheint keinen Einfluß geübt zu haben, wie denn auch Hof mit 6 von Masern- und Burg mit 5 von Scharlachtodesfällen freien Jahren, ebenso Erlangen und Ingolstadt, die beiden einzigen Orte, welche in zwei Jahren keine Typhustodesfälle zu verzeichnen hatten, in der östlichen Hälfte des Reiches gelegen sind. Der Einfluß der Lage tritt also in der fraglichen Hinsicht hinter denjenigen der Größe der Orte vollkommen zurück. Neben letzterer scheint auch die Dichtigkeit der Bevölkerung maßgebend zu sein. Gerade die kurz zuvor

genannten Orte Ingolstadt, Erlangen u. s. w., auch die meisten der wegen ihrer verhältnißmäßig stärkeren Bevölkerung erwähnten Orte zeichneten sich nach dieser Richtung hin aus, insofern daselbst nach den Ergebnissen der Volkszählung vom Jahre 1885 wenigstens unter 2000 Personen auf 1 qkm wohnten. Orte, welche trotz erheblicherer Dichtigkeit hierher gehören, hatten vielfach eine zur Gesammtbevölkerung starke Garnison, sodaß die den akuten Exanthemen vorzugsweise unterworfenen Kinder daselbst gegenüber der erwachsenen Bevölkerung verhältnißmäßig an Zahl zurücktraten. In solchem Falle befanden sich beispielsweise (s. die obige Tabelle) Glogau und Trier.

Von den 27 Orten, welche je zwei Jahre von Maserntodesfällen verschont geblieben sind, traf dies für 7 Orte in zwei aufeinander folgenden Jahren zu, desgleichen bezüglich der Scharlachsterblichkeit für 13 unter 22 Orten. Unter den Orten, bei welchen dies nicht der Fall war, finden sich alle einschlägigen Orte mit mehr als 40 000 Einwohnern. Todesfälle an Unterleibstyphus wurden in Ingolstadt zwei Jahre hinter einander nicht beobachtet. Von den Orten, welche drei und mehr Jahre keine Todesfälle an Masern oder Scharlach zu verzeichnen hatten, erfreuten sich dieses Vorzuges hinsichtlich der Masernsterblichkeit 26 Orte zwei Jahre hintereinander, ferner 14 je zweimal zwei Jahre, 6 Orte (Göttingen, Kolberg, Mühlhausen i. Th., Nordhausen, Würzburg, Meerane) drei Jahre, 3 Orte (Düren, Schleswig, Hof) je zwei und drei Jahre hinter einander, bezüglich der Scharlachsterblichkeit 6 Orte je zwei Jahre, Neiße zweimal zwei Jahre, Eupen, Naumburg, Schleswig je drei, Burg zwei und drei und Wesel vier Jahre hintereinander. Der letzte, Wesel betreffende Fall erstreckte sich auf die Jahre 1883 bis 1886. Nach den Wochen- bezw. Monatsausweisen der „Veröffentlichungen" kam der erste Scharlachfall vor und nach dieser Zeit in der Woche vom 5. bis 11. November 1882 und im Januar 1887 vor, sodaß sich die angegebene Frist noch um etwa zwei Monate erhöht. Diese müßte als die längste Unterbrechung der Sterblichkeit an einer der zur gesonderten Verzeichnung kommenden akuten Infektionskrankheiten angesehen werden, welche seit Beginn der Berichterstattung in den „Veröffentlichungen" in einem deutschen Orte mit 15 000 und mehr Einwohnern vorgekommen ist, wenn nicht unter Berücksichtigung der Jahre 1877 bis 1879 nachgewiesen werden könnte, daß sie in einem Falle noch überholt ist. In Burg nämlich wurde in der Zeit vom 17./23. März 1878 bis 16./22. September 1883, also in 5½ Jahren, kein Todesfall an Scharlach gemeldet. Wesel und Burg sind verhältnißmäßig kleine Orte mit etwa 20 000 und 16 000 Einwohnern, in deren Bevölkerung die kräftigen Altersklassen in Folge ihrer starken Militärbesatzung bezw. großen Arbeitermenge ziemlich erheblich hervortreten. Beide Orte blieben auch mehrere Jahre von Maserntodesfällen verschont.

Von ebenfalls kleinerem Umfange sind diejenigen Orte, wo Masern oder Scharlach drei Jahre hintereinander keine Opfer forderten. Um so mehr verdient die eine Ausnahme, welche in dieser Beziehung gefunden wird, hervorgehoben zu werden. Dieselbe betrifft die Stadt Würzburg, woselbst 3 Jahre, genauer drei Jahre 4 Monate hindurch bei einer Einwohnerzahl von mehr als 50 000 kein Todesfall an Masern beobachtet wurde. Ein Jahr lang gab es auch daselbst keine Scharlachtodesfälle. Eine ähnliche Uebereinstimmung kam vielfach vor. Besonders zeichnete sich hierin Schleswig aus. Diese Stadt hat während ihrer sechsjährigen Berichtszeit 5 Jahre lang (3 und 2 hinter

einander) keine Todesfälle an Masern und 3 Jahre (hinter einander) keine an Scharlach zu beklagen gehabt.

So erfreulich die Thatsache ist, daß ein Ort ein oder mehrere Jahre von Todesfällen an Masern frei geblieben ist, so wenig beweist sie an sich eine geringe mittlere Sterblichkeit dieses Ortes an der betreffenden Krankheit. Denn es ist möglich, ja zu erwarten, daß vielfach die guten Jahre von schlechten oder sehr schlechten gefolgt und dadurch die Gesammtergebnisse wesentlich verschlechtert sein werden. Die Erfahrung bestätigt diese Annahme, wenn auch nicht gerade in einer für die betreffenden Orte sehr ungünstigen Weise. Von den 97 Orten, welche mindestens zwei von Maserntodesfällen freie Jahre aufwiesen, hatten 41 im Durchschnitt eine höhere Masernsterblichkeit, als dem Mittel entspricht, desgleichen von 36 mit mindestens zwei ohne Scharlachtodesfälle verlaufenen Jahren 7 eine das Mittel (4,5 ‰) übersteigende Scharlachsterblichkeit. Diese 41 und 7 Orte, deren durchschnittliche Masern- bezw. Scharlach-Sterblichkeit über 10,0 ‰ nicht hinausging, meist aber erheblich niedriger war, hatten sämmtlich ein oder mehrere schlechte Jahre zu verzeichnen, während solche bei den anderen einschlägigen Orten nur ausnahmsweise vorkamen.

Nunmehr wendet sich die Betrachtung den in den einzelnen Orten im Laufe der Jahre 1880 bis 1887 festgestellten Masern-, Scharlach- ꝛc. Sterbeziffern zu.

(Siehe die Tabelle auf Seite 492 u. 493.)

Masern. Im Laufe der acht Jahre wurde eine Sterblichkeit bis zu höchstens 5,0 ‰ beobachtet in: Dresden (4,8), Frankfurt a. M., Frankfurt a. O., Görlitz (je 4,6), Landsberg (4,4), Solingen (4,3), Schweidnitz (4,2), Schwerin (4,0), Memel, Hamburg (je 3,8), Dortmund, Oldenburg (je 3,6), Krefeld (3,4), Metz (2,8), Freiburg (2,7), Reutlingen (2,4), Offenbach (2,2), Düsseldorf (2,1), Bonn (1,9), Kaiserslautern (1,5), Halle (1,4), Neiße (1,3), im Ganzen in 22 Orten. Hiervon wurde in Bonn, Düsseldorf, Halle, Neiße, Kaiserslautern, Reutlingen, Freiburg, Offenbach, Metz nicht einmal in einem Jahre die mittlere Masernsterblichkeit (3,2) erreicht. Bezüglich Neiße's kann hinzugefügt werden, daß seit 1877 daselbst niemals mehr als 1,3 ‰, in 6 Jahren überhaupt Niemand an Masern verstorben ist. Die höchste absolute Zahl der Maserntodesfälle, welche dort in einem Jahre vorkam, war 3. Auffallend ist die beträchtliche Zahl großer und sehr großer Städte, welche in dieser Gruppe vertreten sind.

40 Orte zählten höchstens eine Sterblichkeit von 5,1 bis 10,0 ‰, darunter Berlin, Breslau, Hannover, Köln, Magdeburg Chemnitz, Leipzig und Stuttgart. Wiederholt findet sich der Fall, daß in einem Orte diese vergleichsweise höhere Masernsterblichkeit nur ein einziges Jahr bestand, während alle übrigen sieben Jahre weit geringere Ziffern aufweisen. So war es in Aachen, Altona, M.-Gladbach, Minden, Stargard, Stettin, Stuttgart, Heidelberg, Karlsruhe, Mannheim, Rostock, Gotha, Bernburg, und auch Berlin kann noch hierher gerechnet werden, woselbst 1883 9,7 und demnächst höchstens 4,2 ‰ (1886) Personen den Masern erlagen. Städte von der Größe Stuttgarts, Aachens, Altonas verloren 5 bezw. 6 und 7 Jahre hinter einander nicht mehr Personen an den Masern, als etwa dem Gesammtmittel entspricht.

Zahl der Orte, in welchen

an	bis 5,0	auf 5,1 bis 10,0	auf 10,1—20,0 in je						auf 20,1 ‰ und darüber							
									in je	desgl. und auf 10,1—20,0 in je						
			1 J.	2 J.	3 J.	4 J.	5 J.	7 J.	1 J.	1 J.	2 J.	3 J.	4 J.	5 J.	6 J.	7 J.
Masern	22	40	39	11	—	—	—	—	23	7	1	—	—	—	—	—
Scharlach	22	38	30	15	1	—	1	—	10	18	2	—	—	—	1	—
Diphtherie und Croup .	1	20	15	11	14	8	4	1	—	3	10	6	3	3	1	1
Unterleibstyphus . . .	52	71	12	4	2	—	1	—	—	—	—	2	—	—	—	—

Aus den Angaben der Orte, welche höhere Sterbeziffern, als 10,0 ‰ aufweisen, läßt sich ersehen, daß vornehmlich die Jahre 1886 und 1884 reich an hohen Masernsterbeziffern waren, während solche 1881, demnächst auch 1882 am seltensten verzeichnet wurden. Wenn eine höhere Sterblichkeit mehrere Jahre an einem Orte bestand, so waren die Zwischenräume theils von längerer, theils von kürzerer Dauer. Sie betrugen 6 Jahre in Weißenfels, 5 in Burg, Charlottenburg, Kottbus, Meerane, 4 in Danzig, Fürth, Darmstadt, 3 in Halberstadt, Hof, München. Nur 2 Jahre lagen zwischen schwereren Masernepidemien in Erfurt, Osnabrück, Weimar, nur 1 Jahr in Hagen, Ratibor, Nürnberg und Worms. In den beiden von Masern am meisten heimgesuchten Orten Essen und Königshütte betrug die fragliche Zwischenzeit 1 bezw. 2 Jahre. Die Sterbeziffern dieser Orte lauten für die Jahre 1880 bis 1887:

Essen	2,5	3,9	3,8	11,1	30,9	0,8	14,5	2,2	‰
Königshütte . . .	8,7	4,0	14,4	0,7	24,1	4,4	2,5	31,0	

Nachdem die Masern in Königshütte zwei Jahre hindurch in ansehnlicher Verbreitung geherrscht hatten, entwickelten sie sich 1882 zu einer ziemlich schweren Epidemie, hierauf folgte fast vollständiger Nachlaß, 1884 indeß eine neue und schwerere und 1887 nach erheblichem, wenn auch nicht völligem Abfall eine dritte, in ihren Wirkungen noch gesteigerte Epidemie. Auch in Essen entwickelte sich die zweite, kleinere Epidemie schon ein Jahr nach Beendigung der schweren Epidemie, welcher 30,9 ‰ Personen zum Opfer gefallen waren.

Der Regel nach lagen die Jahre mit größeren Epidemien zwischen solchen, in denen wenige oder gar keine Maserntodesfälle vorkamen. In Greifswald beispielsweise starben 1885 10,8 ‰ Personen an den Masern, aber die beiden vorangehenden und folgenden Jahre waren frei von Todesfällen an dieser Krankheit; ähnlich war es in Lüneburg, Naumburg, Prenzlau, Zeitz (1883 25,8 ‰), Crimmitschau (1883 30,1) u. a. In Koburg erlagen der Krankheit 1887 11,0, im Uebrigen stets weniger, als 3,2 (Durchschnitt), ähnlich verhielt es sich auch in größeren Orten, wie Wiesbaden. In Hamm, wo 1884 die zweithöchste Masernsterblichkeit im Betrage von 54,2 ‰ beobachtet wurde, kamen 2 Jahre zuvor und 1 Jahr nachher keine Maserntodesfälle vor; in Würzburg (1883 27,2) und in Mühlhausen i. Th. (1884 39,7) war dies 3 Jahre vorher und 1 Jahr nachher der Fall. In Hof gab es zwei größere Epidemien, 1882 mit 13,8 und 1886 mit 26,8 ‰ Sterblichkeit, in allen übrigen Jahren aber war diese Stadt

die Sterblichkeit stieg

auf 20,1 °/₀₀₀ und darüber																	
in je	desgl. und auf 10,1—20,0 in je						in je	desgl. und auf 10,1—20,0 in je			in je	desgl. und auf 10,1—20,0 in je			in je 5 J. u. auf 10,1—20,0 in je		in je 6 J u. auf 10,1—20,0 in
2 J.	1 J.	2 J.	3 J.	4 J.	5 J.	6 J.	3 J	1 J.	2 J.	3 J.	4 J.	2 J.	3 J.	4 J.	1 J.	3 J.	2 J.
—	1	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
4	1	—	—	1	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
—	—	10	4	3	3	4	2	3	2	1	—	1	3	2	1	3	1
—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—

von Masserntodesfällen frei. Den freien Jahren, zumal wenn sie sich ohne Unterbrechung wiederholten, folgten also häufig größere Epidemien und gingen ihnen solche voran. Die Fälle, in denen die Epidemien weniger ausgiebig waren, aber häufiger auftraten, kamen viel seltener vor. Wenn zwei Epidemien sich in kürzerer Zeit folgten, so war die erstere ziemlich ebenso oft schwerer, wie leichter, als die zweite.

Scharlach. Eine Höchst-Sterblichkeit bis einschließlich 5,0 °/₀₀₀ wurde, wie bei Masern, in 22 Orten, festgestellt: Hamm, Hildesheim (höchstens je 5,0), Heidelberg (4,9), Görlitz (4,7), Brandenburg (4,5), Bielefeld, Stralsund, Leipzig (je 4,4), Heilbronn (4,1), Harburg (4,0), Eßlingen (3,9), Burg (3,6), Brieg, Ulm (je 3,4), Stuttgart (3,2), Freiberg, Freiburg (je 3,0), Augsburg (2,7), Neiße (2,4), Braunschweig (2,3), Cannstatt (1,2), Colmar (1,1). Die Zahl der großen Städte war geringer, als unter den Orten mit entsprechender Masernsterblichkeit. In beiden Gruppen finden sich Görlitz, Neiße und Freiburg. Andererseits wiesen Bielefeld, Hamm, Harburg je einmal eine größere Masernepidemie auf. In der Mehrzahl der dieser Gruppe angehörigen Orte hielt sich die Masernsterblichkeit in mäßigen Grenzen.

Den 38 Orten mit höchstens 5,1—10,0 °/₀₀₀ Scharlachtodesfällen gehören zahlreiche Großstädte, Berlin, Breslau, Frankfurt a. M., Magdeburg, München, Nürnberg, Chemnitz, Dresden, Bremen, Straßburg, an, so daß die Großstädte im Allgemeinen weder durch hohe Masern-, noch Scharlachsterblichkeit hervorragten.

Die hohen (10,1—20,0 °/₀₀₀) und sehr hohen (20,1 und darüber) Scharlach-Sterbeziffern wurden vornehmlich in den Jahren 1880—82 beobachtet, 1883 und 1885—87 kamen sie nur etwa halb so oft vor, wie in den ersteren. Unter Bezugnahme auf die bei dem Abschnitt „Masern" gemachte Bemerkung läßt sich demnach eine gewisse Ausschließung zwischen umfangreichen beziehungsweise bösartigen Masern- und Scharlachepidemien folgern. Sieht man von den Fällen ab, in welchen zwei Jahre hinter einander eine erhebliche Scharlach-Sterblichkeit aus dem nämlichen Orte gemeldet wurde, da es sich dabei vermuthlich meistens um eine einzige, aus dem Vorjahre in das folgende hinübergreifende Epidemie handelt, so lagen je zwei Epidemien desselben Ortes 5 Jahre aus einander in Prenzlau, 4 Jahre in Bromberg, Kottbus, Mülheim a. d. R., Posen, Altenburg, 3 Jahre in Essen, Minden, Mühlhausen i. Th., Stargard, Crimmitschau, 2 Jahre in Aschersleben, Bochum, Lüneburg, 1 Jahr in Barmen, Elberfeld. Die Scharlachepidemien folgten sich also im Allgemeinen schneller, als die Masernepidemien.

Ebenso kamen erstere an dem nämlichen Orte häufiger vor, als letztere. In Duisburg wurden dreimal (1881, 1885, 1887) höhere Sterbeziffern verzeichnet, in Königshütte sogar fünfmal (1880—82, 1884, 1886), ferner je zweimal außer einer sehr bösartigen Epidemie in Hagen (1885 28,3 $^0/_{000}$, 1880, 1886) und Mülheim a. Rh. (1886 27,1 $^0/_{000}$, 1880, 1881), sechsmal außer einer sehr bösartigen Epidemie in Ratibor (1882 27,1 $^0/_{000}$, 1880, 1881, 1883, 1884, 1886, 1887). Sehr hohe Sterbeziffern wurden zweimal aus Aschersleben (1884 46,7, 1881 28,4), Köln (1880 21,0, 1881 23,4), Kottbus (1887 25,4, 1882 23,6) und Gotha (1883 30,4, 1884 22,7) gemeldet, zugleich mit einer hohen Sterbeziffer aus Zeitz (1882 48,9, 1887 21,2, 1883) und mit viermal hohen Sterbeziffern aus Beuthen (1880 46,9, 1884 20,4, 1881, 1886, 1882, 1887). Aus den am häufigsten heimgesuchten Orten Königshütte, Ratibor, Zeitz und Beuthen sollen, um einigermaßen den zeitlichen Verlauf der Epidemie darzustellen, nachstehend die absoluten Zahlen der Gestorbenen, nach Vierteljahren zusammengefaßt, wiedergegeben werden.

			Königs-hütte	Ratibor.	Zeitz.	Beuthen.				Königs-hütte.	Ratibor.	Zeitz.	Beuthen.
1879	IV.	Viertelj.	19	13	.	4	1883	III.	Viertelj.	.	15	3	.
1880	I.	„	20	12	.	6		IV.	„	.	5	8	.
	II.	„	4	3	.	13	1884	I.	„	4	7	.	7
	III.	„	2	3	.	46		II.	„	2	12	.	12
	IV.	„	11	1	.	42		III.	„	1	6	.	25
1881	I.	„	5	—	.	11		IV.	„	24	9	.	9
	II.	„	5	1	.	4	1886	I.	„	2	4	.	1
	III.	„	20	5	.	4		II.	„	4	9	.	7
	IV.	„	24	24	.	18		III.	„	12	4	.	11
1882	I.	„	18	16	13	11		IV.	„	17	6	.	15
	II.	„	17	13	29	3	1887	I.	„	.	5	3	7
	III.	„	5	6	41	3		II.	„	.	5	2	2
	IV.	„	8	16	22	9		III.	„	.	6	17	4
1883	I.	„	.	7	6	.		IV.	„	.	9	34	15
	II.	„	.	10	7	.							

Aus diesen Angaben wird ein langdauerndes An- und Abschwellen der Scharlachsterblichkeit erkennbar, wobei theilweise recht erhebliche Höhepunkte erreicht wurden. Besonders ungünstig müssen in dieser Beziehung Beuthen und Ratibor, demnächst auch Königshütte beurtheilt werden, da das Scharlachfieber daselbst bereits einen endemischen Charakter angenommen zu haben scheint. In Beuthen und Ratibor ging die Scharlachsterblichkeit auch in den verhältnißmäßig guten Jahren nicht unter 7,5 $^0/_{000}$ herunter.

Im Allgemeinen waren die größeren Scharlachepidemien von erheblichen Nachlässen gefolgt, wenngleich so niedrige Ziffern, wie bei den Masern, viel seltener erreicht wurden. Ein Beispiel dafür, daß die Scharlachsterbeziffer eines Jahres in der ganzen achtjährigen Reihe allein weit hervorragt, bietet Koburg, woselbst neben 39,0 $^0/_{000}$ im Jahre 1883 höchstens 1,3 $^0/_{000}$, vier Jahre sogar keine Todesfälle vorkamen. Aehnlich war es in Weißenfels, Zwickau, Worms, Elbing, Koblenz u. a. Trotz ihrer Höhe berechtigen derartige vereinzelte Sterbeziffern zu keinem ungünstigen Urtheile über die betreffenden Orte, so lange wenigstens nicht, als selbst in Städten, wie Wiesbaden, der Unterleibs-

typhus zu größerer Entwickelung kommen kann. In anderen Orten erreichte die Seuche, nach inzwischen erfolgtem Nachlaß, noch einen zweiten Höhepunkt, so in Altenburg (s. oben), wo zwischen den beiden Epidemien vier Jahre lang höchstens 2,4 ‰ Personen an Scharlach starben. Hingegen sank die Sterbeziffer in Mülheim a. d. R. in ebenfalls vier Jahren nur einmal stärker und betrug auch dann noch 4,0 ‰. Höhere jährliche Sterbeziffern wurden auch noch in Weißenfels (30,4), Frankfurt a. O. (31,4), Stargard (32,1), Stolp (32,7), Bonn (35,8), Landsberg (35,8), Meerane (38,1), Elbing (38,3), Koburg (39,0), Worms (42,1), Greifswald (51,2), Kiel (53,7), Glauchau (53,7), Mühlhausen i. Th. (54,4), Memel (59,0), Plauen (70,1) erreicht. Unter den Orten mit hoher Scharlachsterblichkeit finden sich mehrfach solche, welche auch zahlreiche Todesfälle an Masern zu verzeichnen hatten, unter anderen besonders Königshütte, Beuthen, Kottbus, Zeitz, Ratibor, Hagen, andererseits auch solche, deren Masernsterblichkeit besonders gering war, wie Bonn, Frankfurt a. O., Landsberg, Memel. Die Masern- und Scharlachsterblichkeit war in einem und demselben Jahre eine höhere in Bromberg, Prenzlau (1880), Fürth (1881), Erfurt (1882), Ratibor, Königshütte (1882, 1884), Zeitz (1883), Iserlohn, Regensburg (1884), Greifswald, Thorn, Duisburg (1885), Mülheim a. Rh. (1886); jedoch ist die Zahl dieser Fälle verhältnißmäßig recht geringfügig, und wenn man sie näher untersucht, so zeigt sich, daß das gleichzeitige Vorkommen von Scharlach und Masern an einem Orte nicht häufig zu sein scheint, während eine Ablösung der einen Krankheit durch die andere sich wiederholt beobachten läßt. Einige charakteristische Beispiele aus der Reihe der vorgenannten Orte zur Begründung hierfür werden nachstehend angeschlossen:

Mülheim a. Rh. 1886	Todesfälle an Masern	Todesfälle an Scharlach
Februar	3	—
März	27	—
April	24	—
Mai	9	2
Juni	5	—
Juli	2	10
August	1	4
September	—	15
Oktober	—	16
November	—	8
Dezember	1	13

Fürth 1881	Todesfälle an Masern	Todesfälle an Scharlach
I. Vierteljahr	16	2
II. "	31	4
III. "	1	15
IV. "	—	30

Erfurt 1882	Todesfälle an Masern	Todesfälle an Scharlach
I. Vierteljahr	—	39
II "	—	22
III. "	6	5
IV. "	75	2

Diphtherie und Croup. Die Sterbeziffern der einzelnen Jahre zeigen, daß die hohe mittlere Sterblichkeit, welche für Diphtherie und Croup festgestellt wurde, nicht etwa die Folge vorübergehend wirkender Ursachen war, sondern daß diese Seuchen für die große Mehrzahl der deutschen Orte eine anhaltende und bedrohliche Gefahr bildeten.

Nur eine Stadt, Wiesbaden, hatte in dem achtjährigen Zeitraum niemals mehr als 5,0 ‰ Todesfälle an Diphtherie und Croup zu beklagen. Ihr zunächst kamen 20 Orte mit höchstens 10,0 ‰ Sterblichkeit: Bremen, Köln (höchste Sterblichkeit 5,7), Worms (6,6), Mannheim (6,7), Rheydt (7,1), Karlsruhe (7,2), Kiel, Mainz (je 8,0),

Schweidnitz (8,1), Trier (8,2), Pforzheim, Darmstadt (je 8,3), Bonn (8,9), Koblenz (9,2), Solingen (9,4), Elberfeld (9,5), Neuß (9,7), Heidelberg (9,8), Mülheim a. Rh. (9,9), Colmar (10,0). Es sind fast ausschließlich westliche Städte, darunter als Großstädte Köln und Bremen. Nur wenige dieser Städte waren auch von Masern oder Scharlach wenig, andere von Scharlach sogar recht erheblich heimgesucht.

Diejenigen Orte, in welchen sich die Sterblichkeit bis zu 20,0 ‰₀ erhob, müssen nach Lage der Sache noch als verhältnißmäßig begünstigt angesehen werden, wofern sich dieser Fall nicht zu oft wiederholt, wie in Thorn (7 Jahre hindurch über 10,0 ‰₀ Sterblichkeit), Erfurt, Magdeburg, Weimar und Bernburg (5 Jahre). Nur je einmal kam dies u. a. in den innerhalb der früheren Abschnitte vortheilhaft hervorgehobenen Orten Düsseldorf, Frankfurt a. M., Iserlohn, Wesel, Witten, Reutlingen, Rostock vor.

Etwa in der Hälfte aller Orte wurde wenigstens einmal eine Sterblichkeit von 20,1 ‰₀ und mehr erreicht. Als schwere Epidemiejahre erwiesen sich vorzugsweise die Jahre 1886, 1885, 1884, 1883, während es 1880 und 1881 seltener zu gefährlichen Ausbrüchen kam. Am schlimmsten hatte Tilsit unter Diphtherie und Croup zu leiden, woselbst 6 Jahre hindurch über 20,0 und 2 Jahre über 10,0 ‰₀ Personen hieran starben. Im Einzelnen war der Verlauf daselbst folgender:

1880	I. Vierteljahr	17	Todesfälle	1884	I. Vierteljahr	8	Todesfälle
	II. „	14	„		II. „	18	„
	III. „	5	„		III. „	7	„
	IV. „	18	„		IV. „	9	„
1881	I. „	25	„	1885	I. „	8	„
	II. „	7	„		II. „	8	„
	III. „	14	„		III. „	12	„
	IV. „	19	„		IV. „	29	„
1882	I. „	13	„	1886	I. „	25	„
	II. „	12	„		II. „	5	„
	III. „	8	„		III. „	27	„
	IV. „	11	„		IV. „	37	„
1883	I. „	14	„	1887	I. „	17	„
	II. „	8	„		II. „	11	„
	III. „	4	„		III. „	6	„
	IV. „	21	„		IV. „	5	„

Außer in Tilsit gab es während der ganzen Berichtsreihe jährlich mindestens 10,1 ‰₀ Todesfälle an Diphtherie und Croup in Aschersleben, Bromberg, Dessau (in je 5 Jahren sogar mehr als 20,0 ‰₀), Beuthen, Stolp (desgl. in je 4 Jahren), Berlin, Insterburg, Memel, Dresden (desgl. in je 2 Jahren) und in Königsberg (desgl. 1 Jahr). Diesen Orten schließen sich Zeitz (5 Jahre über 20,0), Elbing, Halberstadt, Königshütte, Altenburg (desgl. je 4 Jahre), Flensburg, Frankfurt a. O., Graudenz, Greifswald, Landsberg, Naumburg, Spandau, Hof (je 3 Jahre über 20,0), Burg, Charlottenburg, Guben, Kottbus, Mühlhausen i. Th., Nordhausen, Prenzlau, Ratibor, Stargard, Weißen-

fels, Erlangen, Nürnberg, Chemnitz, Freiberg, Glauchau, Meerane, Plauen, Zittau, Gotha, Gera (desgl. je 2 Jahre) an. Von den Orten, welche nur in einem Jahre über 20,0 ‰ Personen an den genannten Krankheiten verloren, seien Danzig (gleichzeitig 6 Jahre hindurch über 10,0 ‰ Todesfälle), Halle, Quedlinburg, Stettin (desgl. 5 Jahre), Crimmitschau, Leipzig, Koburg (desgl. 4 Jahre) hervorgehoben. Man wird bemerken, daß diese Orte fast ausschließlich in der östlichen Hälfte des Reiches liegen, ein sehr großer Theil im äußersten Osten oder zwischen Elbe und Saale bezw. in deren nächster Nähe. Ungewöhnlich hohe Sterblichkeitsgrade wurden in Stolp (102,4 — 1885, 69,8 — 1884), Elbing (88,2 — 1882), Erlangen (60,9 — 1886, 54,6 — 1885), Dessau (56,8 — 1884, 47,7 — 1883), Ratibor (51,6 — 1884), Königshütte (40,0 — 1882), Aschersleben (41,3 — 1881), Flensburg (40,5 — 1885), Spandau (48,5 — 1885), Tilsit (41,7 — 1886), Stargard (48,6 — 1881), Burg (43,1 — 1886), Nordhausen (42,2 — 1885), Guben (41,9 — 1886), Mühlhausen i. Th. (44,8 — 1885, 41,8 — 1884), Meerane (40,8 — 1885), Gotha (41,5 — 1886) erreicht.

Die Diphtherieepidemien folgten sich noch häufiger, als die Scharlachepidemien, oder vielleicht richtiger ausgedrückt, die Diphtherie nistet sich an den von ihr befallenen Orten mit Vorliebe so ein, daß es zu einem annähernd vollkommenen und andauernden Stillstande nicht leicht kommt. Bei dieser Sachlage dürfte man aber vorkommenden Falles berechtigter sein, von einer Ab- oder Zunahme von Diphtherie und Croup an einem Orte zu sprechen, als bei Masern oder Scharlach. Nach den Ergebnissen der achtjährigen Periode 1880/1887 macht sich beispielsweise eine stetige Zunahme der Sterblichkeit an Diphtherie und Croup bemerkbar in Frankfurt a. M. (von 2,4 im Jahre 1880 bis 14,4 im Jahre 1887), eine stetige Abnahme in Aachen (von 15,6 bis 2,1). Gleichwohl ist dabei der Vorbehalt nöthig, daß diese Zu- oder Abnahme möglicherweise nur ein scheinbares Endergebniß bildet, worüber eine weitere Beobachtung Aufklärung verschaffen wird. Jedenfalls fehlt es schon innerhalb der Berichtsjahre nicht an wiederholten An- und Abschwellungen der Sterblichkeitskurve an ein und demselben Orte, ohne daß indeß, wie schon erwähnt, von seltenen Fällen abgesehen, ein oder mehrere Jahre hindurch die Sterblichkeit an Diphtherie und Croup ganz zum Stillstande gekommen wäre. Als Beispiele ein- oder höchstens zweimaliger Zu- und Abnahme bezw. Ab- und Zunahme werden die nachstehenden Fälle angeführt:

	1880	1881	1882	1883	1884	1885	1886	1887
Berlin	12,8	15,6	18,2	24,3	21,5	15,4	12,6	10,2
Potsdam	4,1	8,9	8,4	16,9	22,6	15,2	11,7	8,3
Elbing	17,1	28,3	88,2	36,1	31,6	19,7	12,7	6,4
Graudenz	5,8	7,5	9,7	14,4	29,0	27,1	30,0	8,7
Greifswald . . .	3,5	6,0	15,1	34,9	24,0	20,7	19,1	7,3
Königshütte . . .	18,5	21,8	40,0	22,2	20,7	19,6	12,0	6,9
Ratibor	7,1	8,2	15,5	27,9	51,6	10,8	9,2	5,5
Chemnitz	6,3	9,7	27,3	20,9	17,9	13,0	9,1	8,6
Beuthen	20,2	18,0	10,2	5,9	15,0	17,2	24,9	27,9
Solingen	4,2	3,6	3,4	2,8	0,5	3,2	1,6	9,4
Straßburg . . .	10,3	19,8	7,7	3,4	5,0	4,6	7,4	10,2

Unterleibstyphus. In gewissem Gegensatze zu Diphtherie und Croup steht der Unterleibstyphus, da dessen Sterblichkeit sich nur in wenigen Orten in höherem Grade geltend gemacht hat. Man wird kaum fehl gehen, wenn man dieses günstige Ergebniß den fortdauernden Verbesserungen in der Beseitigung von Unreinlichkeiten aus den Städten zuschreibt, ohne allerdings im Hinblick auf die erst zehnjährige Beobachtungszeit aus den Augen zu lassen, daß auch andere Einflüsse hierbei mitgewirkt haben können. Immerhin ist es sehr auffällig, daß unter den 52 Orten, welche in keinem der Berichtsjahre mehr als 5,0 ‰ Personen an Unterleibstyphus verloren, die große Mehrzahl aller Großstädte gefunden wird. Es ist bekannt, mit welchem erheblichen finanziellen Aufwande diese sich ihre Reinigung und Reinhaltung angelegen sein lassen. Die Höchstzahl der Typhustodesfälle betrug in Berlin 4,7, in Straßburg 4,5, in Breslau 4,0, in Chemnitz 3,9, in Magdeburg 3,6, in Köln 3,5, in Nürnberg 3,4, in Leipzig 3,3, in Hannover 3,2, in Danzig 3,0, in Dresden 2,5, in Stuttgart 2,4, in Frankfurt a. M. 2,0, in Bremen 1,4 ‰. Einer von Dr. P. Baron verfaßten Arbeit „Der Einfluß von Wasserleitungen und Tiefkanalisation auf die Typhusfrequenz in deutschen Städten" (Centralblatt für allgemeine Gesundheitspflege 1886. 5. Jahrgang. Seite 334 ff.), welche zum großen Theil auf den Angaben der Städteverwaltungen selbst beruht, ist zu entnehmen, daß alle die genannten Orte, soweit über dieselben Angaben vorliegen, im Besitze ausgedehnter Kanalisation und Wasserleitung sind. Ohne hier auf die Frage, ob die Kanalisation oder die Wasserleitung mit der Typhusverbreitung in ursächlichem Zusammenhange steht, näher einzugehen, genüge es festzustellen, wie weit geringe Typhussterblichkeit und geordnete Beseitigung der Abfallstoffe, sowie zweckmäßige Versorgung mit Wasser zusammenfallen. In Frankfurt a. M. und Bremen ist das Verhalten der Typhussterblichkeit dem Ideal sehr nahe gerückt und auch in den übrigen Großstädten gehören die genannten Höchstzahlen in der Regel den ersten Berichtsjahren an. In Berlin, Dresden wurde eine höhere Typhussterblichkeit als 2,0 seit 1884, in Hannover, Nürnberg, Leipzig, Stuttgart seit 1885 nicht beobachtet. Wenn man sich erinnert, daß Nürnberg in einem Jahre über 20,0 ‰ Todesfälle an Masern, Hannover in einem, Köln in zwei Jahren desgl. an Scharlach, Berlin, Danzig, Nürnberg, Chemnitz, Dresden, Leipzig ein oder mehrere Male über 20,0 ‰ Todesfälle an Diphtherie und Croup zu verzeichnen gehabt haben, so wird sowohl ein Einfluß der fraglichen Momente auf die Typhusverbreitung wahrscheinlich gemacht, wie es andererseits den Anschein gewinnt, daß die anderen eben bemerkten Krankheiten mit Kanalisation bezw. Wasserversorgung in einem so direkten und maßgebenden Zusammenhange, wie der Unterleibstyphus, nicht stehen.

Von den Großstädten bleiben nach Abzug der genannten nur noch Düsseldorf, Königsberg, München und Hamburg übrig, welche höchstens 5,3 bezw. 7,5, 6,4 und 9,2 ‰ Personen an Typhus verloren haben und somit bis auf Hamburg den anderen sehr nahe kommen. Besonders trifft dies für München zu, wo seit 1881 nicht mehr als 2,1, und für Düsseldorf, wo abgesehen von der in einem Jahre erreichten höheren Ziffer (1883) nicht mehr als 3,4, seit 1885 nicht mehr als 1,8 ‰ Personen dem Typhus erlagen. In Düsseldorf ist die Kanalisation nach Baron erst 1882—1886 erweitert worden, in München nehmen nach Dr. Beetz (Die Gesundheitsverhältnisse der königl.

bayerischen Haupt- und Residenzstadt München 1882 S. 68) die Siele offiziell nur die Straßen- und Hausabwässer auf und nach den Generalberichten über die Sanitätsverwaltung im Königreiche Bayern werden die Fäkaliengruben erst seit 1879 mit Dampfpumpen entleert, statt wie früher mit Handeimern ausgeschöpft zu werden. Die Typhussterblichkeit von Königsberg ist allmählich von 7,5 im Jahre 1881 auf 4,1 und 4,2 in den Jahren 1886 und 1887 heruntergegangen. Die Kanalisirung dieser Stadt hat 1876 begonnen, so daß zur Zeit des Erscheinens der Baron'schen Arbeit erst $^1/_6$ der Straßen kanalisirt und eben so viele Haushaltungen angeschlossen waren. In Hamburg endlich, woselbst die Kanalisation seit 1842 besteht, alle Straßen kanalisirt, fast sämmtliche Haushaltungen angeschlossen sind und auch ein allgemeiner Anschluß an die Wasserleitung vorhanden ist, hat in den beiden letzten Jahren eine namhafte Erhöhung der bis dahin geringfügigen Typhussterblichkeit (höchstens 3,5 — 1885) auf 7,0 und 9,2 ‰₀ stattgefunden. Die fragliche Epidemie hat nach den jährlichen Berichten des Medizinalinspektorats über die medizinische Statistik des hamburgischen Staates schon im Jahre 1884 angefangen und war gleichmäßig über die ganze Stadt verbreitet. An eine allgemeine Bodenverunreinigung ist in einer Stadt, welche seit Langem ein Muster einer überallhin sich erstreckenden Kanalisationsanlage bietet, nicht zu denken. Vielmehr hält Dr. Curschmann in einem über diese Epidemie gehaltenen Vortrage (Deutsche medizinische Wochenschrift 1888 S. 361), wenn auch die Beweise hierfür bisher nicht prägnant genug seien, das Wasser für dringender, wie alles andere verdächtig. Dasselbe komme, aus der Elbe bezogen, unfiltrirt in die Häuser. Die hier gebrauchten Filtrationsvorrichtungen seien meist mangelhaft, ja es sei mehr als zweifelhaft, ob dieselben selbst bei besserer Konstruktion im Stande sein würden, das im Wasser enthaltene Typhusgift auszuscheiden. In die Elbe, welche das Trinkwasser liefere, ergössen sich auch die Siele, und die Behauptung von Simmonds, daß die Mündungen der letzteren in einer Entfernung von den Wasserschöpfstellen sich befänden, welche ein Zurückgelangen von Kanalinhalt während der Fluth nach der Schöpfstelle ermöglichten, sei durchaus unwiderlegt.

Ueber 10,0 ‰₀ Todesfälle an Unterleibstyphus sind nur in 21 Orten verzeichnet, deren 4, Dortmund, Essen, Posen, Wiesbaden, mehr als 40 000, hingegen 14 weniger als 30 000 Einwohner zählten. 12 Orte verloren je einmal zwischen 10,1 ‰₀ und 20,0 ‰₀ Personen an Unterleibstyphus, darunter Dortmund 12,6 ‰₀ im Jahre 1880 (seitdem ist die Typhussterblichkeit daselbst wesentlich, seit 1885 unter 5,0 heruntergegangen, Kanalisation ist seit 1882 vorhanden), Essen mit Kanalisation und Wasserleitung seit 1866, aber mit an manchen Stellen schadhaften Kanälen (die Typhussterblichkeit war nur einmal unter 5,0), Glogau mit einer erst seit 1884 vollendeten und auf das rechte Oderufer nicht ausgedehnten Kanalisation 1884 11,5, außerdem 1883 8,9, Stargard mit einer Kanalisation, von der die Fäkalien ausgeschlossen sind, 1881 10,1, Insterburg, Prenzlau, Weißenfels ohne Kanalisation und Wasserleitung, Remscheid ohne Kanalisation und Wiesbaden. In Insterburg, Prenzlau, Weißenfels, Remscheid wechselten, abgesehen von der einmaligen namhafteren Erhöhung der Sterbeziffer, solche von 5,1—10,0 mit niedrigeren ab, andauernd geringe Zahlen wurden dort selbst während der letzten Berichtsjahre nicht beobachtet. Bezüglich der dem Jahre 1885 angehörigen Epidemie von Wies-

baden, dessen Straßen zum Theil schlecht kanalisirt sind, ist schon an anderer Stelle mitgetheilt worden, daß sich ein Zusammenhang derselben mit Verunreinigungen des Bodens herausgestellt zu haben scheint.

In Beuthen, Burg, Lüneburg, Mühlhausen i. Th. stieg die Typhussterblichkeit je zweimal, in Bromberg und Thorn je dreimal, in Posen sogar fünfmal über 10,0 ‰. Diese Orte entbehren mit Ausnahme von Lüneburg und Mühlhausen der Kanalisation, Bromberg, Burg und Thorn auch der Wasserleitung. Aber die Mühlhausener Kanalisation ist sehr alt, ihre Verzweigung unbekannt, zum Theil führt sie unter den Häusern nach dem offenen Hauptkanal; über Mängel der Lüneburger Kanalisation hingegen findet sich nichts angegeben, doch sei erwähnt, daß nach den Berichten über das öffentliche Gesundheitswesen im Regierungsbezirk Lüneburg in dieser Stadt neben der Kanalisation Abfuhr zu bestehen scheint. Am meisten und auch während der letzten Jahre waren Graudenz und Stralsund von Unterleibstyphus verseucht, woselbst je einmal über 20,0 und je dreimal zwischen 10,1 und 20,0 ‰ Personen dieser Krankheit erlagen. In Graudenz mangelt es an Kanalisation und Wasserleitung, in Stralsund giebt es eine Kanalisation, doch hat die Ausdehnung derselben auf die ganze Stadt bis zum Jahre 1885 gedauert.

Im Ganzen war die Vertheilung der Typhussterblichkeit auf die einzelnen Jahre insofern eine charakteristische, als höhere Sterbeziffern, je weiter die Berichtszeit vorschreitet, um so seltener vorkamen, 1880 gab es eine Sterblichkeit von mehr als 10,0 noch elfmal, 1885 und 1886 nur je zweimal und 1887 wurde eine solche überhaupt nicht beobachtet. Eine unzweideutige Zunahme der Typhussterblichkeit während der letzten Jahre gegenüber allen vorhergehenden läßt sich nur in Hamburg feststellen. Das vorliegende Material kann daher wohl als Belag für die von verschiedenen Seiten, wie beispielsweise von Dr. Port (Münchener medizinische Wochenschrift 1887 S. 690) verfochtene Ansicht dienen, daß der Unterleibstyphus im Deutschen Reiche seit Jahren allmählich seltener und milder geworden ist. Inwieweit dies den Verdiensten der Sanitätspolizei zuzuschreiben ist, darüber können die Ansichten noch auseinandergehen. Zum mindesten aber bleibt es fraglich, ob ohne die mannichfachen und kostspieligen Bemühungen derselben die etwa an sich vorhandene Abnahme der Krankheit nicht häufigere Unterbrechungen erfahren hätte, als es thatsächlich der Fall war.

An der Hand der mittleren Sterbeziffern sei jetzt der Einfluß der eben besprochenen Todesursachen auf die Höhe der Gesammtsterblichkeit untersucht, zu welchem Behufe in der nachstehenden Tabelle angegeben ist, in wie vielen Orten mit geringer, mittlerer und hoher Gesammtsterblichkeit die verschiedenen Grade der Sterblichkeit an Masern, Scharlach u. s. w. erreicht wurden. Bei den Abstufungen dieser letzteren wurde von der mittleren Masern-, Scharlach- u. s. w. Sterblichkeit ausgegangen.

Tabelle III.

Masern	Gesammtsterblichkeit unter 225,0	225,0 bis 274,9	275,0 u. darüber	Scharlach	Gesammtsterblichkeit unter 225,0	225,0 bis 274,9	275,0 u. darüber	Unterleibstyphus	Gesammtsterblichkeit unter 225,0	225,0 bis 274,9	275,0 u. darüber
unter 2,5	17	36	7	unter 2,5	12	29	6	unter 2,5	17	27	8
2,5— 3,2	12	24	5	2,5—4,5	12	30	13	2,5—3,4	4	24	9
3,3— 7,4	—	40	23	4,6—7,4	4	29	7	3,5—7,4	8	46	18
7,5 u dar.	—	2	4	7,5 u.dar.	1	14	13	7,5u.dar.	—	5	4

	Gesammtsterblichkeit			Säuglingssterblichkeit			Sterblichkeit der über 1 Jahr alten Personen						Akute Erkrankung. d. Athmungsorgane			
Diphtherie und Croup	unter 225,0	225,0 bis 274,9	275,0 u. darüber	unter 20,0	20,0 bis 29,9	30,0 u. darüber	unter 13,0	13,0 bis 14,9	15,0 bis 16,9	17,0 bis 18,9	19,0 u. darüber		unter 20,0	20,0 bis 27,1	27,2 bis 39,9	40,0 u. darüber
unter 5,0	6	10	1	4	11	2	2	5	3	6	1		3	8	6	—
5,0—11,2	19	51	18	31	41	11	1	21	30	23	8		9	32	35	7
11,3—19,9	4	36	18	8	38	12	—	9	26	16	7		12	26	15	5
20,0 u. dar.	—	5	7	—	10	2	—	1	8	2	1		1	7	4	—
Lungenschwindsucht																
unter 20,0	5	7	2	1	11	2	1	5	6	1	1		3	5	5	1
20,0—34,2	8	46	24	16	45	17	—	19	33	20	6		15	35	22	6
34,3—44,9	15	32	10	19	31	7	2	10	21	18	6		6	26	22	3
45,0 u. dar.	1	17	3	7	13	1	—	2	7	8	4		1	7	11	2
													Diphtherie und Croup			
Akute Darmkrankheiten													unter 5,0	5,0 bis 11,2	11,3 bis 19,9	20,0 u. darüber
unter 10,0	14	23	5	24	14	4	—	10	19	9	4		5	23	11	3
10,0—25,6	14	54	18	16	62	8	3	16	38	19	9		10	38	33	5
25,7—39,9	1	20	6	3	17	7	—	7	5	13	3		1	15	8	3
40,0 u. dar.	—	5	10	—	7	8	—	3	5	6	1		1	7	6	1
Akute Erkrankungen der Athmungsorgane												Lungenschwindsucht				
unter 20,0	4	15	6	3	14	8	—	9	12	4	—	unter 20,0	1	6	5	2
20,0—27,1	14	43	16	21	43	9	2	17	29	17	8	20,0—34,2	3	27	39	9
27,2—39,9	10	38	12	16	35	9	1	8	24	19	8	34,3—44,9	10	35	11	1
40,0 u. dar.	1	6	5	3	8	1	—	2	2	7	1	45,0u.dar.	3	15	3	—

Die Unterschiede, welche in dieser Beziehung zwischen der Sterblichkeit an den einzelnen akuten Infektionskrankheiten wahrgenommen werden, sind nicht erheblich. Von je 100 Orten mit geringer Sterblichkeit an Masern, Scharlach, Diphtherie und Croup und Unterleibstyphus (1. Stufe) hatten 28,3 — 25,5 — 35,3 — 32,7 eine Sterblichkeit unter 225,0 $^0/_{000}$, von je 100 mit einer über das Mittel hinausgehenden Sterblichkeit an diesen Krankheiten (3. und 4. Stufe) 39,1 — 29,4 — 35,7 — 27,2 eine Sterblichkeit von 275,0 und darüber und von je 100 mit hoher Sterblichkeit an diesen Krankheiten (4. Stufe) 66,6 — 46,4 — 58,3 — 44,4 eine Sterblichkeit von 275,0 und darüber. Am einflußreichsten erwiesen sich demnach Masern, sowie Diphtherie und Croup.

Bei der verschiedenartigen Bedeutung dieser Todesursachen an sich und der viel höheren Sterblichkeit an Diphtherie und Croup dürfte auf letztere der Schwerpunkt zu legen sein. An dieser Stelle sei gleich vorweg bemerkt, daß auch Lungenschwindsucht und akute Erkrankungen der Athmungsorgane trotz der bei weitem zahlreicheren Todesfälle, welche durch diese veranlaßt wurden, sich in ihrem durchschnittlichen Einflusse auf die Gestaltung der Gesammt-Sterblichkeit mit Diphtherie und Croup nicht messen können, während die Sterblichkeit an akuten Darmkrankheiten eine ähnliche Wirkung, wie die akuten Infektionskrankheiten, übten. Die den vorgenannten entsprechenden Zahlen lauten für

Lungenschwindsucht 35,7—16,7—14,3,
akute Erkrankungen der Athmungsorgane 16,0—24,3—41,7,
akute Darmkrankheiten 33,3—38,1—66,7.

Zur Erläuterung sei ein Beispiel angeführt. In Bielefeld starben 1878/87 an Lungenschwindsucht 1538 Personen = 47,4 $^0/_{000}$ der Bevölkerung oder 21,9 von je 100 überhaupt Gestorbenen, trotzdem betrug die Gesammt-Sterblichkeit nur 216,5 $^0/_{000}$. In Stolp starben während der gleichen Zeit an Diphtherie und Croup 686 Personen = 31,5 $^0/_{000}$ (Maximum) oder 11,5 $^0/_0$ der Gestorbenen und die Gesammt-Sterblichkeit erreichte die Höhe von 285,2 $^0/_{000}$. Obwohl also in dem einen Falle an einer einzigen Todesursache nahezu doppelt so viel Personen im Verhältniß zu allen Gestorbenen, wie in dem zweiten Falle zu Grunde gingen, ist die Gesammt-Sterblichkeit in dem ersteren doch als gering, in dem zweiten als hoch anzusehen. Solche Fälle aber kamen sehr viele vor. Eine höhere Sterblichkeit an Diphtherie und Croup als 11,2 (Mittel) $^0/_{000}$ wurde unter den Orten mit geringer Gesammt-Sterblichkeit (unter 225,0 $^0/_{000}$) viermal erreicht, eine das Mittel (34,2) überragende Sterblichkeit an Lungenschwindsucht sechzehnmal, andererseits in den Orten mit hoher Gesammt-Sterblichkeit (275,0 und darüber) eine hinter dem Mittel zurückbleibende Sterblichkeit an Diphtherie und Croup vierzehnmal, an Lungenschwindsucht 26 mal. Diese merkwürdige Thatsache ist dahin auszulegen, daß die Lungenschwindsucht als die den absoluten Zahlen nach hervorragendste und überall wirksame Todesursache selbst in solchen Orten eine stärkere Verbreitung zeigen kann, welche im Uebrigen zu den gesundesten zu rechnen sind. Die Berücksichtigung der Schwindsuchtssterblicheit gewährt eben wegen ihrer allgemeinen, fortdauernden Verbreitung nicht die Möglichkeit einer Beurtheilung der relativen Gesundheitsverhältnisse eines Ortes, während die Sterblichkeit an akuten Infektionskrankheiten, ihnen voran an

Diphtherie und Croup, hierzu in hohem Grade geeignet erscheint. Es dürfte daher zur Zeit bei dem ausgesprochenen Rückgange des Unterleibstyphus gerechtfertigt sein, Diphtherie und Croup gewissermaßen als Maßstab für den Stand der Gesundheitsverhältnisse im Großen und Ganzen zu betrachten. Ob man hierbei lediglich an eine im Allgemeinen ungesunde Lage des Ortes, an eine unzweckmäßige Ernährung der Bevölkerung, übermäßigen Genuß anregender Getränke (Alkoholika u. s. w.), anstrengende und unter ungünstigen äußeren Verhältnissen zu verrichtende Thätigkeit u. s. w., also an Einflüsse, welche den Körper schwächen und beim Ausbruch jeder Krankheit auf den Verlauf derselben unvortheilhaft einwirken, oder bezw. gleichzeitig an Unsauberkeit, Verunreinigung des Bodens, Versorgung mit schlechtem Wasser, ungeregelte Beseitigung der Abfallstoffe zu denken hat, sei dahingestellt. Für die östlichen Städte dürfte das letztere wahrscheinlich anzunehmen sein, denn von 21 östlich vom 33. Längengrade gelegenen Orten hatten 16 eine das Mittel überragende und etwa die Hälfte ein oder mehrere Male eine höhere Typhussterblichkeit als 10,0 $^0/_{000}$. Auch Masern und Scharlach fanden dort häufiger größere Verbreitung. Bezüglich der zwischen Elbe und Saale gelegenen Orte läßt sich diese Annahme mit gleicher Zuversichtlichkeit nicht machen.

Die Beziehungen der Sterblichkeit an Diphtherie und Croup zur Gesammt-Sterblichkeit lassen vermuthen, daß auch eine gewisse Uebereinstimmung zwischen ersterer und der geographischen Lage der betreffenden Orte bestehen werde. In der dieser Arbeit beigegebenen Diagramm-Tafel (Taf. 12) sind die Orte nach ihrer Lage in der Richtung von Westen nach Osten angeordnet und in der oberen Hälfte der Tafel ist deren Sterblichkeit an Lungenschwindsucht und akuten Erkrankungen der Athmungsorgane, in der unteren Hälfte diejenige an Diphtherie und Croup und Unterleibstyphus dargestellt worden. Eine in der Höhe des 11. Theilstriches (mittlere Diphtheriesterblichkeit 11,2) durch die untere Hälfte gelegte Linie läßt die einschlägigen Unterschiede zwischen den westlichen und östlichen Orten deutlich hervortreten. In der linken Hälfte, soweit sie die Orte bis zum 28. Längengrade einschließlich, 80 an Zahl, enthält, wird die bezeichnete Linie von den der Diphtheriesterblichkeit entsprechenden Säulenkuppen nur viermal überragt, während von den weiter östlich gelegenen 90 Orten 24, also doch auch nur etwa ein Viertel eine unter dem Mittel befindliche Sterblichkeit an Diphtherie und Croup besaßen. Die ersteren Orte, Freiburg, Gießen (Universitätsstädte), Flensburg, Eisenach, kommen bei ihrer geringen Zahl kaum in Betracht, die letzteren scheiden sich in südliche, nördliche und östliche, während Erfurt und Brandenburg vereinzelte Vertreter ihrer Gegenden sind. Vor allem muß es auffallen, daß sich fast sämmtliche östlich vom 28. Längengrade gelegene Orte Bayerns durch eine verhältnißmäßig geringe Sterblichkeit an Diphtherie und Croup auszeichnen. Die bayerischen Orte sind vornehmlich durch eine hohe Säuglingssterblichkeit charakterisirt, so daß die Vermuthung nahe liegt, es möchten daselbst in erster Reihe unter den Todesursachen die ganz besonders den Säuglingen gefährlichen akuten Darmkrankheiten stehen. Die Erfahrung bestätigt, daß in denjenigen einschlägigen Orten, welche, obwohl sie von Diphtherie und Croup mehr oder weniger verschont geblieben sind, dennoch eine hohe Gesammtsterblichkeit aufweisen, Darmkatarrh und Brechdurchfall in beträchtlichem Grade geherrscht haben. Augsburg, Regensburg, Landshut, Passau, München verloren 30,0 bis zu 55,0 auf je

10000 Einwohner an diesen Krankheiten. Wenn also Diphtherie und Croup gleichsam den Maßstab für die Schätzung der allgemeinen Sterblichkeit abgeben sollen, so muß für die südliche Hälfte des Ostens hierin eine Einschränkung gemacht werden. Dort werden Diphtherie und Croup durch die akuten Darmkrankheiten ersetzt, zum Theil vielleicht deshalb, weil letztere im Allgemeinen in früherem Alter, als jene wirksam sind und die zur Erkrankung an Diphtherie und Croup vorzugsweise geeigneten Personen bereits hinweggerafft haben. Als durchschlagend aber kann diese Erklärung nicht angesehen werden, denn, wenn für Diphtherie und Croup die zu ihrer Entwicklung günstigen Bedingungen vorhanden sind, finden sich auch hinreichend Personen, welche für die Krankheiten empfänglich sind. Das zeigt deutlich das Beispiel Berlins, woselbst 42,2 ‰ Personen an akuten Darmkrankheiten und gleichzeitig 15,6 ‰ an Diphtherie und Croup verstarben.

Den bayerischen Orten schließen sich Brandenburg mit 35,2 und von den unter den Ausnahmen aufgeführten östlichen Orten Görlitz mit 49,2 und Breslau mit 38,4 ‰ Sterblichkeit an akuten Darmkrankheiten eng an. Andere sämmtlich in Schlesien gelegene Orte, Schweidnitz, Brieg, Glogau, Neiße, welche übrigens zum Theil nur durch höhere Sterblichkeit der Säuglinge, nicht auch der älteren Personen, hervorragten, zeigen eine geringere Sterblichkeit an akuten Darmkrankheiten. Allein es sind sämmtlich Orte mit starker Militärbesatzung, in denen die Zahl der den Darmkrankheiten zunächst unterworfenen bis zu 1 Jahr alten Kinder ziemlich gering ist. Auf letztere, statt auf die Einwohner, bezogen erhöht sich die Sterblichkeit an diesen Krankheiten entsprechend. Am wenigsten trifft dies für Posen, das gleichfalls hierher gehört, zu. In diesem Orte scheinen Unterleibstyphus und Scharlach die Stelle von Diphtherie und Croup zu vertreten. Bei den nördlichen Orten Braunschweig, Lüneburg, Lübeck, Schwerin, Rostock, Stralsund, denen sich Erfurt und von den südlichen Orten Bamberg, und Bayreuth in dieser Beziehung anschließen, steht die geringe Höhe der Diphtheriesterblichkeit mit der Gesammtsterblichkeit im Einklang. Bringt man alle diese Orte in Abzug, so bleiben von den fraglichen 24 bezw. von sämmtlichen 90 östlich vom 28. Längengrade gelegenen Orten nur 2 übrig, welche eine hinter dem Mittel zurückbleibende Diphtherie- und dennoch eine hohe Gesammtsterblichkeit besaßen. Auf der anderen Seite gab es nur 4 Orte, in denen die Diphtheriesterblichkeit das Mittel überragte, ohne freilich direkt hoch zu sein, die Gesammtsterblichkeit gleichwohl niedrig war. Von diesen liegen Weimar, Koburg, Gotha östlich vom 28. Längengrade, Eisenach unmittelbar neben demselben. Demnach besteht eine weitgehende Uebereinstimmung zwischen der Höhe der Diphtherie- und der Gesammtsterblichkeit, sowie zwischen ersterer und der geographischen Lage der Orte in der Art, daß dieselbe im Allgemeinen größer ist, wenn die Orte im Osten, als wenn sie im Westen liegen. Auch die Sterblichkeit an Masern, Scharlach und Unterleibstyphus zeigte ziemlich nahe Beziehungen zur Gesammtsterblichkeit, nicht aber auch zur geographischen Lage der Orte. Breslau, Danzig, Görlitz, Merseburg, Augsburg, Erlangen, Ingolstadt, München, Passau, Regensburg, Chemnitz, Freiberg, Meerane, Reichenbach, Apolda, Altenburg hatten bei östlicher Lage und hoher Gesammtsterblichkeit eine unter dem Mittel befindliche oder sogar niedrige Typhussterblichkeit, während nur

ein Ort dieser Art im Westen gelegen ist. Dagegen waren die 8 Orte mit einer das Mittel überragenden Typhus- und einer geringen Gesammtsterblichkeit bis auf Weimar und Neiße ihrer Lage nach westliche. Nach den oben über Unterleibstyphus gemachten Ausführungen ist dies erklärlich. Aehnlich war das Verhältniß bezüglich der Scharlach- und Masernsterblichkeit. Von den durch geringere Scharlach- und hohe Gesammtsterblichkeit hervorragenden Orten lagen 17 östlich und nur 2 (Colmar, Straßburg) westlich vom 28. Längengrade, dagegen die Orte mit höherer Scharlach- und geringer Gesammtsterblichkeit, Celle, Hannover, Minden, Rheydt, Gotha, bis auf letzteren Ort im Westen. Hieraus geht die geringere Abhängigkeit der Masern-, Scharlach- und Typhussterblichkeit von der Lage der betreffenden Orte deutlich hervor. —

Die Uebersichten auf Tabelle III, welche über die Diphtheriesterblichkeit nach Altersklassen Auskunft geben, sprechen dafür, daß schon die Säuglinge mehr von Diphtherie und Croup befallen werden, als man gewöhnlich annimmt, denn das Ansteigen der Diphtheriesterblichkeit erfolgt, ebenso wie mit der Sterblichkeit der über 1 Jahr alten Personen, in ziemlicher Uebereinstimmung mit derjenigen der Säuglinge.

Kindbettfieber. Die mittlere Sterblichkeit an Kindbettfieber belief sich 1878 bezw. 1882 bis 1887 in sämmtlichen berichtenden Orten auf 1,2 ‰ der Bevölkerung. Dieser Ziffer entsprechend verloren die meisten Orte zwischen 0,5 und 1,5 ‰ Personen. Ganz frei von Todesfällen an Kindbettfieber blieb kein Ort. Eine Sterblichkeit unter 0,5 ‰ hatten während der 10 bezw. 6 Jahre Brieg, Charlottenburg, Glogau, Halle, Neiße, Schleswig, Wiesbaden, Ludwigsburg, Koburg, Dessau, eine solche von 1,6 bis 2,5 Aschersleben, Bonn, Danzig, Essen, Görlitz, Graudenz, Greifswald, Guben, Halberstadt, Köslin, Kottbus, Krefeld, Kreuznach, Landsberg, Memel, Mühlhausen i. Th., Mülheim a. Rh., Mülheim a. d. R., Osnabrück, Ottensen, Posen, Solingen, Stargard, Erlangen, Chemnitz, Crimmitschau, Zittau, Heidelberg, Rostock, Wismar, Apolda, Greiz, Gera, Colmar, von 2,6 — 3,5 Bielefeld, Königshütte, Ratibor, Remscheid (3,3 Maximum,) Tilsit.

Von Universitätsstädten, in welchen die Zahl gerade der schweren Geburten eine beträchtlichere ist, hatten Bonn, Greifswald, Erlangen, Heidelberg, Rostock eine höhere, Halle mit 0,2 eine besonders geringe Sterblichkeit an Kindbettfieber, während die übrigen, soweit sie nicht Großstädte sind, nämlich Göttingen (0,9), Kiel (1,4), Würzburg (0,9), Freiburg (0,6), Gießen (0,8), mittlere Verhältnisse darboten.

Zahlreichere Fälle von Kindbettfieber kamen vor:
1885 in Königshütte (5,4), Remscheid (5,1), Erlangen (3,8), Apolda (3,9), Eisenach (3,1); 1886 in Aschersleben (4,1), Gelsenkirchen (3,8), Gleiwitz (4,5), Königshütte (4,0), Köslin (3,5), Landsberg (4,0), Memel (3,8), Minden (4,8), Neustadt O.-Schl. (3,1), Stendal (4,9), Zwickau (3,3), Wismar (3,2), Apolda (4,4), Greiz (3,4); 1887 in Königshütte (3,3), Landsberg (3,2), Staßfurt (4,5). Am schlechtesten stand es hiernach in Königshütte, woselbst auch die anderen Infektionskrankheiten reiche Gelegenheit zur Verbreitung gefunden haben. Während zweier unter den letzten drei Jahren wurden Landsberg und Apolda vom Kindbettfieber heimgesucht. Ohne Todesfälle an dieser Krankheit waren in den 3 Jahren 24, 24 und 29 (gegen 16 im Jahre 1884) Orte ausschließlich der Vororte.

Lungenschwindsucht und akute Erkrankungen der Athmungsorgane. Die Lungenschwindsucht erwies sich mit 34,2 Todesfällen auf je 10 000 Einwohner im 10 bezw 6 jährigen Durchschnitt als die bei Weitem gefährlichste der einzeln zur Aufzeichnung gelangenden Todesursachen. Masern, Scharlach, Diphtherie und Croup, Unterleibstyphus, Kindbettfieber und die gewaltsamen Todesarten zusammen rafften erst 30,0 ‰ Personen dahin, so daß noch über 4 ‰ zu Ungunsten der Lungenschwindsucht verbleiben. Nächst letzterer forderten die akuten Erkrankungen der Athmungsorgane, deren mittlere Sterblichkeit 27,1 ‰ betrug, die zahlreichsten Opfer. Aufwärts ging die Sterblichkeit an Lungenschwindsucht im Gesammt-Durchschnitt aller Jahre bis zu 78,3 (Remscheid), im Jahre 1885 bis zu 64,1 (M.-Gladbach), 1886 bis zu 94,4 (Münster), 1887 bis zu 90,5 (Remscheid), diejenige an akuten Erkrankungen der Athmungsorgane bis zu 53,2 (Metz) bezw. 65,6 (Gelsenkirchen), 75,0 (Hof), 61,1 (Gnesen), abwärts die Sterblichkeit an Lungenschwindsucht im Gesammt-Durchschnitt bis zu 3,6 (Ingolstadt), 1885 und 1887 bis zu 3,7 bezw. 3,0 (Ingolstadt), 1886 bis zu 6,7 (Hof), diejenige an akuten Erkrankungen der Athmungsorgane bis zu 6,5 (Ingolstadt) bezw. 1885 bis zu 4,2 (Bautzen), 1886 bis zu 0 (Landsberg, Ingolstadt), 1887 bis zu 0 (dieselben Orte und Luckenwalde.) Tabelle III zeigt an, wie die verschiedenen Grade der Sterblichkeit an Lungenschwindsucht und an akuten Erkrankungen der Athmungsorgane sich auf die einzelnen Orte vertheilen. Hiernach starben unter 20,0 ‰ Personen an Lungenschwindsucht in 14 Orten (1885 19, 1886 22, 1887 30), an akuten Erkrankungen der Athmungsorgane in 25 (45 bezw. 45 und 48), dagegen 45,0 ‰ und mehr Personen an Lungenschwindsucht in 21 (29 bezw. 27 und 16), 40,0 und mehr an akuten Erkrankungen der Athmungsorgane in 12 (19 bezw. 21 und 25) Orten. Aus diesen Angaben folgt, daß die Sterblichkeit an Lungenschwindsucht weit seltener geringe, diejenige an akuten Erkrankungen der Athmungsorgane etwas seltener hohe Grade erreichte. Ein Einfluß auf die im Allgemeinen schlechten Sterblichkeitsergebnisse des Jahres 1886, sowie auf die guten des letzten Berichtsjahres scheint höchstens für die Lungenschwindsucht angenommen werden zu können. Als erheblich ist derselbe nach den früheren Bemerkungen über diesen Punkt nicht anzusehen. Wie mäßig der Einfluß der Schwindsuchtssterblichkeit auf die Höhe der Gesammtsterblichkeit in dem fraglichen Sinne war, zeigt auch die Tabelle III sehr deutlich. Von 29 Orten mit geringer Sterblichkeit wiesen nur 13 eine hinter dem Mittel zurückbleibende Sterblichkeit an Lungenschwindsucht auf, von 39 Orten mit hoher Sterblichkeit sogar nur ein Drittel (ebenfalls 13) eine das Mittel überragende Sterblichkeit an dieser Krankheit. Selbst in Remscheid, wo 1887 90,5 ‰ Personen an Lungenschwindsucht starben, hatte die Gesammtsterblichkeit die bescheidene Höhe von 227,6 ‰. Nicht viel besser steht es in dieser Beziehung mit den akuten Erkrankungen der Athmungsorgane. Ein Einfluß beider Krankheiten auf die Säuglinge ist ganz und gar nicht erkennbar, auf die Sterblichkeit der älteren Personen tritt derselbe hingegen ziemlich deutlich hervor, deutlicher, als derjenige von Diphtherie und Croup. Das entspricht den hohen Sterbeziffern, welche durch die Lungenschwindsucht und die akuten Erkrankungen der Athmungsorgane veranlaßt werden, voll indeß erst nach Ausschluß der Säuglinge, welche sie wenig berühren, zur Geltung kommen. Im Hinblick auf die Gesammtsterblichkeit aber gestaltete sich die Regel eher so, daß einer hohen Schwind-

suchtssterblichkeit eine geringe oder mäßig hohe Gesammtsterblichkeit entspricht. Daher findet man auf der schon erwähnten Diagrammtafel, daß die Schwindsuchtssterblichkeit der Orte im Großen und Ganzen, entgegengesetzt der Diphtheriesterblichkeit, mit ihrer Lage von Westen nach Osten abnimmt. Wenn auch diese Abnahme nicht ganz so regelmäßig ist, wie die Zunahme der Diphtheriesterblichkeit, so liegen doch von den 14 Orten mit weniger als 20,0 $^0/_{000}$ Schwindsuchtssterblichkeit nur Eupen, Eßlingen, Ludwigsburg, Reutlingen westlich und von den 21 Orten mit 45,0 $^0/_{000}$ und mehr Schwindsuchtssterblichkeit nur Fürth, Erlangen, Nürnberg, Passau, Ratibor östlich vom 28. Längengrade. Wieweit die Diphtherie- und Schwindsuchtssterblichkeit sich gegenseitig ausschließen, ist aus Tabelle III erkennbar. Von 14 Orten mit geringer Schwindsuchtssterblichkeit hatte nur 1 auch eine geringe Sterblichkeit an Diphtherie und Croup, von 92 Orten mit einer unter dem Mittel bleibenden Schwindsuchtssterblichkeit 37 eine ebensolche an Diphtherie und Croup, von 78 Orten mit einer das Mittel überragenden Schwindsuchtssterblichkeit 15 und von 21 Orten mit hoher Schwindsuchtssterblichkeit kein einziger eine hohe Sterblichkeit an Diphtherie und Croup vor. Weit erheblicher war die Uebereinstimmung zwischen der Sterblichkeit an Lungenschwindsucht und an akuten Erkrankungen der Athmungsorgane. Hiernach läßt sich eine gewisse Ausschließung der Sterblichkeit an akuten Erkrankungen der Athmungsorgane und an Diphtherie und Croup voraussetzen, welche aber in geringerem Grade, als zwischen Lungenschwindsucht und Diphtherie und Croup besteht, wie das auch auf der Diagrammtafel zu erkennen ist.

Um den Beziehungen äußerer Verhältnisse zu den Todesursachen näher zu treten, hat das Kaiserliche Gesundheitsamt Veranlassung genommen, sich die Angaben über die **Höhenlage der einzelnen Orte** von den zuständigen Ortsbehörden zu erbitten. Dieselben sind, auf Normal-Null bezogen und in Metern ausgedrückt, auf der Diagramm-Tafel (Taf. 12) wiedergegeben.

(Siehe die Tabelle auf Seite 508 u. 509.)

Tabelle IV enthält eine Zusammenstellung der Sterblichkeit und Todesursachen der Orte nach deren Höhenlage. Bei der umfangreichen klimatischen Behandlung der Schwindsüchtigen läßt sich am ehesten eine Beziehung der Schwindsuchtssterblichkeit zur Höhe der Orte erwarten. Die niedrigen Grade der Schwindsuchtssterblichkeit bis zu 20,0 $^0/_{000}$ vertheilen sich auf Orte fast sämmtlicher Höhenlagen, wichtiger freilich ist es, daß die hohen Grade von 45,0 $^0/_{000}$ an eine regelmäßigere Vertheilung zu erkennen geben. Eine so erhebliche Schwindsuchtssterblichkeit kam nämlich in einem 350 m und höher gelegenen Orte nicht zur Beobachtung, andererseits bei 0—25 und 25—50 m Höhe nur je einmal. Hingegen wiesen 50—150 m hohe Orte eine derartige Schwindsuchtssterblichkeit am häufigsten auf. Auch abgesehen von den höchsten Stufen der Schwindsuchtssterblichkeit zeigten sich die niedrigsten und höchsten Orte vergleichsweise am besten, diejenigen von mittlerer Höhenlage von etwa 50—200 m am schlechtesten gestellt. Der Einfluß der Höhenlage auf die Sterblichkeit an akuten Erkrankungen der Athmungsorgane scheint demjenigen auf die Schwindsuchtssterblichkeit mit der Maßgabe

Tabelle IV.

Höhe über dem Meere m	Lebendgeborene			Gesammtsterblichkeit			Säuglingssterblichkeit			Lungenschwindsucht			
	unter 300,0	300,0 bis 399,9	400,0 und darüb.	unter 225,0	225,0 bis 274,9	275,0 und darüb.	unter 20,0	20,0 bis 29,9	30,0 und darüb.	unter 20,0	20,0 bis 34,2	34,3 bis 44,9	45,0 und darüb.
unter 25,0	5	17	—	3	13	6	7	13	2	3	14	4	1
25,0—49,9	4	16	6	4	20	2	5	17	4	2	13	10	1
50,0—99,9	5	19	6	6	18	6	8	21	1	1	7	16	6
100,0—149,9	7	13	7	5	18	4	8	17	2	1	10	11	5
150,0—199,9	5	8	2	2	11	2	5	10	—	1	6	6	2
200,0—249,9	2	11	3	3	8	5	4	7	5	1	12	2	1
250,0—299,9	3	7	5	5	5	5	3	9	3	2	8	3	2
300,0—349,9	2	4	2	1	3	4	3	2	3	—	3	2	3
350,0—399,9	1	3	2	—	3	3	—	2	4	2	3	1	—
400,0 u. darüber	—	4	—	—	2	2	—	1	3	1	1	2	—

ähnlich zu sein, daß die ganz niedrig gelegenen Orte etwas schlechtere, Orte von 50,0 bis 150,0 m bessere Verhältnisse darbieten. Die Sterblichkeit an Diphtherie und Croup war in den Orten bis zu 150 m Höhe ähnlich beschaffen, wie die Sterblichkeit an akuten Erkrankungen der Athmungsorgane, wies bei 50—150 m Höhe sogar noch günstigere Ziffern auf, als diese, hingegen war sie in den Orten von 200—300 m Höhe nicht unwesentlich schlechter, sowohl im Verhältniß zur Sterblichkeit an akuten Erkrankungen der Athmungsorgane, als auch zu derjenigen an Lungenschwindsucht, so daß der vorher festgestellte Gegensatz zwischen Sterblichkeit an Diphtherie und an akuten Erkrankungen der Athmungsorgane vornehmlich auf diese letzteren Orte zu beziehen sein dürfte. In Orten, welche über 300 m hoch liegen, sind die Unterschiede theilweise wegen der geringen Zahl dieser Orte unerheblich.

Vollkommen durchschlagend sind indeß auch die erwähnten Beziehungen zwischen Höhenlage und Sterblichkeit nicht. So erlagen beispielsweise der Lungenschwindsucht in Bremen mit 7,8 m Höhe durchschnittlich 40,5, in Elbing mit 7,2 m nur 21,7, andererseits in dem 300 m hohen Gotha 23,0 und in dem 317,9 m hohen Nürnberg 46,9 ‰₀ Personen.

Da die Höhenverhältnisse des Deutschen Reiches im Allgemeinen von Norden nach Süden ansteigen, die Sterblichkeit aber in der Richtung von Westen nach Osten zunimmt, so liegt die Vermuthung nahe, daß eine gleichzeitige Sonderung der Orte nach ihrer Höhe und ihrer westlichen und östlichen Lage zu einer besseren Einsicht verhilft.

Von den niedriger als 25,0 m gelegenen Orten hatten 17 bis zu 34,2, 5 eine höhere Schwindsuchtssterblichkeit. Die letzteren, Oldenburg (4,6 m Höhe — 52,0 ‰₀ Schwindsuchtssterblichkeit), Bremen (7,8—40,5), Altona (21,5—38,5), Schleswig (2,6—36,6), Tilsit (12,5—35,9), liegen mit Ausnahme des letzteren Ortes links vom 28. Längengrade. Gleichzeitig wird man bemerken, daß innerhalb derselben die Schwindsuchtssterblichkeit um so größer wird, je weiter westlich dieselben liegen,

Akute Erkrankungen der Athmungsorgane				Akute Darmkrankheiten				Diphtherie und Croup				Scharlach		Unterleibstyphus		
unter 20,0	20,0 bis 27,1	27,2 bis 39,9	40,0 und darüb.	unter 10,0	10,0 bis 25,6	25,7 bis 39,9	40,0 und darüb.	unter 5,0	5,0 bis 11,2	11,3 bis 19,9	20,0 und darüb.	unter 4,6	4,6 und darüb.	unter 3,5	3,5 bis 9,9	10,0 und darüb.
2	12	7	1	5	11	5	1	1	11	7	3	10	12	9	12	1
5	9	11	1	7	13	3	3	1	10	13	2	13	13	10	15	1
3	11	13	3	7	19	3	1	5	19	4	2	15	15	13	16	1
2	11	13	1	6	13	6	2	6	11	7	3	23	4	16	10	1
2	6	4	3	4	7	2	2	–	11	3	1	8	7	9	6	–
4	9	3	—	2	10	2	2	2	5	9	—	11	5	7	9	—
2	8	3	2	5	8	1	1	1	6	8	—	8	7	9	6	
2	3	3	—	4	1	2	1	—	4	3	1	5	3	6	2	–
3	2	1	—	1	3	1	1	1	2	3	—	4	2	6	—	–
—	1	2	1	1	—	2	1	—	3	1	–	4	—	3	1	–

ohne daß die Höhenunterschiede eine ausreichende Erklärung dafür böten. Von jenen 17 Orten sind 12 als östliche, 7 als westliche in dem fraglichen Sinne anzusehen. Erstere liegen sämmtlich im Bereiche der Ostseegebiete und die Uebereinstimmung wird noch größer, wenn die Orte nach ihrer Lage zur Ost- und Nordsee gruppirt werden. Alsdann bleiben von den 17 Orten mit weniger als 34,2 $^0/_{000}$ Schwindsuchtssterblichkeit auf der Westseite nur Hamburg, Harburg und Wandsbeck übrig. Für die Sterblichkeit an akuten Erkrankungen der Athmungsorgane, sowie an Diphtherie und Croup macht die Lage an der Ost- oder Nordsee keinen Unterschied. Für Diphtherie und Croup ist vielmehr lediglich maßgebend, ob die betreffenden Orte im Westen oder im Osten und zwar nach der in den früheren Abschnitten durchgeführten Theilung liegen. Von den an der Ostsee gelegenen Orten hatten 9 eine Diphtheriesterblichkeit über und 6 eine solche unter dem Durchschnitt, hingegen sämmtliche Orte östlich von Rostock mit Ausnahme von Stralsund eine höhere, sämmtliche westlich von Rostock einschließlich dieses Ortes gelegenen eine geringere Diphtheriesterblichkeit. Für die Sterblichkeit an akuten Erkrankungen der Athmungsorgane scheint die Höhe gar nicht, eher noch die Seelage derart Einfluß zu üben, daß im Gegensatz zu den Ergebnissen des Jahres 1884 die Lage an der Ostsee vortheilhaft, die an der Nordsee ungünstig wirkt. Ausnahmen hiervon giebt es genug. So starben an diesen Krankheiten von näher bei einander gelegenen Orten in Oldenburg 19,1 und in Bremen 31,2, in Hamburg 26,6, Altona 30,1, Wandsbeck 34,0 und in Harburg 18,2, in Greifswald 38,0 und in Stralsund 23,6, in Danzig 23,0 und in Elbing 30,2 $^0/_{000}$ Personen. Man muß daher annehmen, daß sich bei diesen Krankheiten örtliche mehr als allgemeine Einflüsse geltend machen.

Die 25,0—49,9 m hoch gelegenen Orte gehören theils der niederrheinischen Tiefebene, theils den Tiefebenen westlich und östlich der Elbe bezw. den Küstengebieten an. Sämmtliche westlich der Elbe gelegenen Orte hatten mit Ausnahme von Oberhausen mindestens 34,2 $^0/_{000}$ Schwindsuchtssterblichkeit und ausnahmslos eine unter

dem Mittel bleibende Sterblichkeit an Diphtherie und Croup, diejenigen zur Rechten der Elbe verhielten sich umgekehrt mit Ausnahme von Prenzlau, Graudenz, Frankfurt a. O. (Lungenschwindsucht) bezw. Brandenburg (Diphtherie und Croup.) Die im Nordseeküstengebiete gelegenen Orte Ottensen, Celle und Minden hatten demnach eine vergleichsweise höhere Schwindsuchtssterblichkeit, hingegen erstreckte sich der vermeintliche günstige Einfluß der Ostsee auf Orte, wie Graudenz und Prenzlau, nicht mehr. Es ist aber auch möglich, daß daselbst andere Verhältnisse eingewirkt haben, wie starke Fabrikthätigkeit in Prenzlau und das Vorhandensein der großen Strafanstalt in Graudenz. Diese Vermuthung gewinnt an Wahrscheinlichkeit, wenn man bedenkt, daß die Schwindsuchtssterblichkeit in Stargard (11,5) noch geringer war, als in dem der See sehr nahe gelegenen Köslin (13,2). Ueber die Vertheilung der Sterblichkeit an akuten Erkrankungen der Athmungsorgane kann lediglich wiederholt werden, was schon bei den bis zu 25 m hohen Orten gesagt ist.

Angesichts der bisher erzielten Ergebnisse können die Mittheilungen über die einschlägigen Sterblichkeitsverhältnisse der höher gelegenen Orte zusammengefaßt werden. Die Orte der beiden rheinischen Tiefebenen hatten beinahe ausnahmslos eine über dem Mittel befindliche Schwindsuchts- und eine unter demselben sich haltende Diphtheriesterblichkeit. Da die Höhe dieser Orte zwischen 50,0 und 333,5 m schwankt, kann derselben ein Einfluß schwerlich zugestanden werden. Zu den wenigen Ausnahmen zählen drei der am höchsten gelegenen Orte: Siegen, Eupen und Pforzheim. Bei ihrer geringen Zahl muß es mindestens fraglich bleiben, ob die Höhe dabei von Einfluß ist, umsomehr als zwei andere Orte von ähnlicher Höhe, Iserlohn und Freiburg, 43,5 bezw. 37,8‰ Personen an Lungenschwindsucht verloren. Die Sterblichkeit an akuten Erkrankungen der Athmungsorgane war in der niederrheinischen Tiefebene überwiegend eine höhere, in der oberrheinischen eine geringere, verlief also dort in gleicher hier in entgegengesetzter Weise, wie diejenige an Lungenschwindsucht. Die Schwindsuchtssterblichkeit der in dem norddeutschen Tieflande gelegenen Orte, soweit dieselben nicht bereits besprochen sind, war in dem westlichen Theile derselben häufiger eine höhere, in dem östlichen häufiger eine geringere, doch ist die Vertheilung der Orte in dieser Richtung nicht so unzweideutig, wie diejenige der der See näher gelegenen Orte. Die Sterblichkeit an Diphtherie und Croup war daselbst in der Regel derjenigen an Lungenschwindsucht entgegengesetzt, diejenige an akuten Erkrankungen der Athmungsorgane derselben gleichartig. Die Schwindsuchtssterblichkeit der Orte in den oberschlesischen Gebirgsbezirken, deren Höhe sich ungefähr zwischen 100 und 300 m bewegt, war fast ausnahmslos eine geringere, die Sterblichkeit an Diphtherie und Croup und an akuten Erkrankungen der Athmungsorgane verhielt sich zu ersterer ungefähr wie im norddeutschen Tieflande. Von besonderem Interesse ist die Vertheilung der Schwindsuchtssterblichkeit im mitteldeutschen Gebirgslande, dessen Orte zwischen 100 und 500 m hoch liegen. Die Schwindsuchtssterblichkeit war dort überall bis auf Dresden, Halberstadt, Gießen, Kassel, Würzburg, Bamberg und Bayreuth niedriger als im Mittel. Die Trennung dieser Orte nach ihrer Schwindsuchtssterblichkeit in westliche und östliche ist nahezu eine vollständige. Das zu den Ausnahmen gehörige Dresden ist zwar nur wenig über 100 m hoch, so daß diese Ausnahme von dem

Gesichtspunkte aus, daß der Schutz gegen die Schwindsucht mit zunehmender Höhe größer wird, als Bestätigung der Regel gedeutet werden könnte, allein dem ist entgegenzuhalten, daß Bamberg und Bayreuth 249,7 bezw. 340,0 m hoch liegen. Die Sterblichkeit an akuten Erkrankungen der Athmungsorgane war mit der Schwindsuchtssterblichkeit wesentlich gleichartig, diejenige an Diphtherie und Croup der Sterblichkeit an Schwindsucht und an akuten Erkrankungen der Athmungsorgane wesentlich entgegengesetzt. Auf Orte des mitteldeutschen Gebirgslandes beziehen sich in der Hauptsache die Fälle, welche das sich hervorragend ausschließende Verhalten der Sterblichkeit an Diphtherie und Croup und an akuten Erkrankungen der Athmungsorgane, dessen oben für die 200—300 m hohen Orte im Allgemeinen gedacht wurde, bedingen. Gegen den Einfluß der Höhenlage auf die Schwindsuchtssterblichkeit könnte auch die Vertheilung der letzteren im süddeutschen Hochlande angeführt werden. Die Orte sind daselbst alle hoch, der niedrigste, Heilbronn, immerhin von 165 m Höhe. Aber auch dort scheidet sich die Schwindsuchtssterblichkeit der westlichen von derjenigen der östlichen Orte, nur mit dem Unterschiede gegen andere Gegenden, daß erstere die geringere, letztere die höhere Schwindsuchtssterblichkeit aufweisen. Genauer betrachtet, stützt dieses Verhalten indeß die Annahme von dem Einfluß der Höhenlage. Wenn auch München, Augsburg, Landshut, Regensburg, Passau trotz ihrer beträchtlichen Höhe viele Personen durch Lungenschwindsucht verloren, so ist doch zu berücksichtigen, daß sie auf der schwäbisch-bayerischen Hochebene liegen, und daß Hochebenen sich in ihren klimatischen Beziehungen, auf welche der vorausgesetzte Einfluß doch im Wesentlichen zurückgeführt werden müßte, ähnlich den Ebenen verhalten. Von den drei außerhalb der eigentlichen Hochebene gelegenen, gleichwohl durch hohe Schwindsuchtssterblichkeit hervorragenden Orten aber zeichnen sich Nürnberg und Fürth durch eine ungewöhnlich ausgedehnte Gewerbsthätigkeit aus, während Erlangen als Universitätsstadt besonders beurtheilt werden muß. Die westlich hiervon gelegenen hohen Orte erfreuten sich einer geringen Schwindsuchtssterblichkeit: Heilbronn, (23,3), Cannstatt (32,1), Eßlingen (19,9), Stuttgart (27,3), Ludwigsburg (17,8), Reutlingen (17,0), Ulm (22,7). Die Sterblichkeit an akuten Erkrankungen der Athmungsorgane verhielt sich wieder ähnlich der Schwindsuchtssterblichkeit, während diejenige an Diphtherie und Croup, mit Ausnahme von Erlangen und Nürnberg, durchweg in engen Grenzen blieb.

Man wird hiernach den Einfluß der Höhenlage auf die Sterblichkeit an Lungenschwindsucht und an akuten Erkrankungen der Athmungsorgane nicht ganz leugnen können, wohl aber dürfte derselbe dahin zu beschränken sein, daß er nur bei niedriger (bis zu höchstens 50 m) und hoher Lage (von etwa 200 m an) vorhanden ist, während ein Einfluß auf die Sterblichkeit an Diphtherie und Croup in dem vorliegenden Material nicht erkennbar hervortritt. Wirksam wird beregter Einfluß vermuthlich in erster Reihe mittelst der Temperatur- und besonders der Feuchtigkeitsverhältnisse. Was den Einfluß bei niedriger Lage betrifft, so hat man sich angesichts der verschiedenen Ergebnisse, welche für die Orte des Ostsee- und Nordseeküstenlandes erhoben wurden, gegenwärtig zu halten, daß das Klima in beiden ein verschiedenes ist, in letzterem ziemlich ozeanisch, in ersterem dem Kontinental-Klima genähert. Ziemlich unverständlich bleibt noch der auffällige Gegensatz zwischen der Schwindsuchtssterblichkeit im Osten und Westen des Reiches. Daß derselbe kein absoluter ist, hat sich kurz zuvor darin gezeigt, daß die

Orte der oberrheinischen Tiefebene im Allgemeinen eine hohe, die zwischen dieser und der bayerisch-schwäbischen Hochebene gelegenen eine niedrige und die der letzteren selbst angehörigen, noch weiter östlich gelegenen Orte wieder eine hohe Schwindsuchtssterblichkeit besaßen. Neben den bei der bayerisch-schwäbischen Hochebene angeführten klimatischen Verhältnissen sei auf den Einfluß der Bevölkerungsdichtigkeit hingewiesen, welche im Allgemeinen im Westen weit erheblicher ist, als im Osten. Wenn auch diese Unterschiede in den Städten nicht so bedeutend sind, als in ganzen Regierungsbezirken, so soll doch der Versuch eines Vergleichs gemacht werden.

1 Dichtigkeit Bevölkerungszahl auf 1 qkm	2 Westen	 Osten	3 Schwindsuchtssterblichkeit bis 34,2 ‰	 über 34,2 ‰
unter 500	4	2	4	2
500— 1 000	9	13	15	7
1000— 2 000	21	15	19	17
2000— 3 000	11	10	9	12
3000— 5 000	13	8	8	13
5000—10 000	9	9	8	10
über 10 000	3	3	2	4

Die erste Spalte zeigt an, wieviele Einwohner nach der Volkszählung vom 1. Dezember 1885 auf 1 qkm kamen, soweit hierüber in der diesbezüglichen Veröffentlichung des Kaiserlichen Statistischen Amtes (Statistik des Deutschen Reichs, Neue Folge Bd. 32 1888) Angaben vorliegen, die zweite, wieviele dieser Orte westlich und östlich von der Linie Rostock, Weimar, Koburg, Stuttgart liegen, die dritte endlich, wieviele derselben eine Schwindsuchtssterblichkeit unter und über dem Durchschnitt hatten. In der zweiten und dritten Spalte findet sich nun gleichzeitig eine erheblichere Abweichung für die Orte mit einer Dichtigkeit von 500—1000 und von 3000—5000 Personen auf 1 qkm. In ersteren, welche überwiegend im Osten liegen, fällt die Abweichung zu Gunsten der geringeren, in letzteren, vornehmlich dem Westen angehörigen Orten zu Gunsten der höheren Schwindsuchtssterblichkeit aus. Diese westlichen Orte sind es vorzugsweise, welche in den rheinischen Niederungen liegen. Ueberdies ist zu erwägen, daß in einem sehr großen Theile der rheinischen Orte eine hervorragend hohe Gewerbsthätigkeit betrieben wird, welche schon an sich zur Erzielung eines gewissen Prozentsatzes der Schwindsuchtssterblichkeit geeignet ist, diese aber um so mehr steigert, wenn, wie für den Westen vorausgesetzt wird, die allgemeinen klimatischen Verhältnisse fördernd mitwirken. Das Vorhandensein eines besonderen Einflusses hoch entwickelter Gewerbsthätigkeit auf die Schwindsuchtssterblichkeit wird dadurch bestätigt, daß eine solche Thätigkeit für alle 21 Orte mit vergleichsweise höchster Schwindsuchtssterblichkeit (von 45,0 ‰ und darüber) mit Ausnahme der Universitätsstadt Heidelberg zu verzeichnen ist. In etwa der Hälfte dieser Orte (Bielefeld, M.-Gladbach, Hagen, Hamm, Hanau, Mülheim a. Rh., Münster, Remscheid, Solingen) erstreckt sich die Fabrikation vorzugsweise auf die den Athmungsorganen besonders nachtheiligen Gewerbe der Eisen- und Stahlwaarenindustrie, Spinnerei und Weberei.

Die Uebereinstimmung zwischen Sterblichkeit an Lungenschwindsucht und an akuten

Erkrankungen der Athmungsorgane kommt vornehmlich dort zur Erscheinung, wo gleichzeitig die verhältnißmäßig höchsten oder niedrigsten Sterblichkeitsgrade erreicht wurden. Dies war der Fall in Ingolstadt (Sterblichkeit an Lungenschwindsucht 3,6, an akuten Erkrankungen der Athmungsorgane 6,5), Reutlingen (17,0 bezw. 17,1), Weimar (18,0 bezw. 18,8); Bochum (45,4 bezw. 48,8), Erlangen (57,4—49,5). Andererseits fehlt es nicht an Fällen, in denen das Gegentheil statt hatte, wie in Hof (17,4—41,9); M.-Gladbach (69,2—20,9), Oldenburg (52,0—19,1).

Da die Erhebungen über die Höhenlage der Orte einmal gemacht waren, wurde die Gelegenheit benutzt, mit den Höhen der Orte ihre Sterblichkeit an Scharlach, Unterleibstyphus, akuten Darmkrankheiten, ferner die Zahl der Lebendgeborenen, die Gesammtsterblichkeit und die Säuglingssterblichkeit auf Tabelle IV in Vergleich zu stellen. Aus diesen Uebersichten ist besonders hervorzuheben, daß die hoch gelegenen Orte (von 300 m an) von Scharlach und Unterleibstyphus ziemlich frei blieben, während andererseits die akuten Darmkrankheiten daselbst häufiger eine beträchtliche Sterblichkeit herbeiführten. Wenn sich weiterhin ergiebt, daß die Sterblichkeit an akuten Darmkrankheiten in den Orten fast aller tieferen Lagen zu einem großen Prozentsatze eine geringe war, so ergiebt sich daraus, daß die durchschnittliche Sterblichkeit an diesen Krankheiten hauptsächlich durch niedrige und hohe Beträge zu Ungunsten der mittleren erzielt wird. Im Uebrigen muß hervorgehoben werden, daß die Aufzeichnungen der fraglichen Todesursache schon aus dem Grunde sehr mangelhaft sind, weil statt derselben überaus häufig Krämpfe und Abzehrung angegeben werden, welche in den „Veröffentlichungen des Kaiserlichen Gesundheitsamtes" in der Spalte „alle übrigen Krankheiten" enthalten sind. Wie die akuten Darmkrankheiten als häufigste Todesursache der Säuglinge, war auch die Säuglingssterblichkeit vorzugsweise in den hochgelegenen Orten eine beträchtliche, während sie in den Orten der Tiefebenen vergleichsweise am günstigsten war. Zwischen Säuglingssterblichkeit und Höhenlage der Orte scheinen also enge Beziehungen zu bestehen. Den Grad und die Art derselben hat Verfasser in seiner mehrerwähnten Arbeit über die Säuglingssterblichkeit im Deutschen Reiche in den Jahren 1875/77 näher darzulegen versucht. Die Gesammtsterblichkeit dürfte in den tiefst und höchst gelegenen Orten, in letzteren in Uebereinstimmung mit der Säuglingssterblichkeit, gegenüber deren ziemlich häufig geringen und mittleren Geburtenhäufigkeit als verhältnißmäßig zu hoch zu schätzen sein, während sie in den übrigen Höhenlagen der Geburtenhäufigkeit im Großen und Ganzen entspricht.

Akute Darmkrankheiten. Die akuten Darmkrankheiten sind mit Recht als die einflußreichste Todesursache der Säuglinge bezeichnet worden, denn nach Tabelle III steigt die Sterblichkeit an diesen Krankheiten trotz der schon beregten Mangelhaftigkeit der einschlägigen Zahlen in ausgesprochener Uebereinstimmung mit der Säuglingssterblichkeit und mittelbar, daher etwas weniger regelmäßig, mit der Gesammtsterblichkeit an. Von den Orten mit 30,0 % und darüber Säuglingssterblichkeit hatten nur 4 eine geringe, von denjenigen mit weniger als 20,0 % Säuglingssterblichkeit nicht einer eine hohe Sterblichkeit an akuten Darmkrankheiten.

Die mittlere Sterblichkeit an den akuten Darmkrankheiten betrug 25,6 $^0/_{000}$. Die

niedrigsten Grade derselben (unter 10,0) wurden vorzugsweise in Orten der niederrheinischen und der norddeutschen Tiefebenen, sowie im westlichen Theile von Mitteldeutschland erreicht. Die 15 Orte, in welchen 40,0 ⁰/₀₀₀ und mehr Personen an akuten Darmkrankheiten starben, lagen der Mehrzahl nach in den Centren vergleichsweise höchster Säuglingssterblichkeit, nämlich München (54,9 ⁰/₀), Landshut (40,0), Passau (42,4), Görlitz (49,2), Apolda (55,0), Gera (70,7), Greiz (50,8), Berlin (42,2), Charlottenburg (46,6), Burg (87,3) und nur ein Drittel der Orte, Königsberg (44,8), Speyer (47,8), Ludwigshafen (45,0), Straßburg (43,6), Colmar (40,5), außerhalb derselben. Die genannten und andere bayerische Orte, desgleichen Görlitz, Straßburg, Colmar verbanden bei höherer Gesammtsterblichkeit mit hoher Sterblichkeit an akuten Darmkrankheiten eine entsprechend geringere an Diphtherie und Croup. An einer früheren Stelle wurde die Vermuthung ausgesprochen, daß die akuten Darmkrankheiten in diesen Orten die Rolle von Diphtherie und Croup, einen Werthmesser der allgemeinen Gesundheitsverhältnisse zu bilden, übernommen haben möchten. Die Art und Weise wie die Sterblichkeit der beiden Krankheitsgruppen ansteigt (s. Tab. III), steht mit dieser Vermuthung nicht im Widerspruch. Die akuten Darmkrankheiten haben aber auch noch darüber hinaus eine wichtige Bedeutung, insofern sie diejenige Todesursache sind, welche auf die Schwankungen des Gesundheitsstandes in den einzelnen Jahren den hervorragendsten Einfluß übte. Von den drei letzten Berichtsjahren hatte 1886 die höchsten, 1887 die niedrigsten Sterblichkeitsverhältnisse aufzuweisen. Während alle übrigen Todesursachen, insonderheit auch Diphtherie und Croup, in diesen Jahren eine ziemlich unveränderte Sterblichkeit veranlaßten, zeigte die Sterblichkeit an akuten Darmkrankheiten sehr erhebliche Schwankungen, welche sich 1887 in günstigem, 1886 in ungünstigem Sinne geltend machten. Um eine Vorstellung von der Größe der Veränderungen zu geben, seien die Sterbeziffern einiger verschiedenen Gegenden angehöriger Orte an den akuten Darmkrankheiten während der beiden Jahre nebst der durchschnittlichen Sterblichkeit an diesen Krankheiten nachstehend wiedergegeben:

	1886	Durchschnitt	1887
München	56,9	54,9	48,7
Nürnberg	48,2	33,7	40,0
Reutlingen	43,7	31,7	19,4
Heidelberg	36,7	29,5	23,1
Görlitz	62,0	49,2	43,2
Breslau	42,5	38,4	34,8
Leipzig	29,2	23,3	12,1
Freiberg	35,6	24,6	25,0
Apolda	83,1	55,0	55,2
Greiz	76,9	50,8	27,8
Berlin	45,3	42,2	31,3
Danzig	43,7	30,8	36,6
Rostock	18,1	7,6	10,7
Bremen	17,6	11,5	8,1
Hannover	20,0	13,4	13,2
Düsseldorf	26,5	21,2	15,6
Aachen	41,0	21,6	23,9

Gewaltsame Todesarten. Die Sterblichkeit an gewaltsamen Todesarten betrug im Mittel 6,5, im Minimum 2,1 (Düren), im Maximum 13,3 (Zwickau) °/₀₀₀. Vergleichsweise sehr hoch stieg die Zahl der eines gewaltsamen Todes Gestorbenen in Bochum, Danzig, Zittau (je 9,1), Greifswald, Hamburg (je 9,3), Heidelberg (9,5), Insterburg, Tilsit (je 10,0), Witten (10,1), Kolberg (10,7), Beuthen (11,1), Thorn (11,2), Charlottenburg (11,8), Cannstatt (12,4), Memel (12,8). Mit Ausnahme von Greifswald, Charlottenburg, Zittau war das Ergebniß die Folge zahlreicher tödtlicher Verunglückungen, so daß solche ebensowohl wie in Fabrikorten auch in Orten mit reger Schifffahrt häufig vorkamen. Abgesehen von den genannten Orten stiegen die tödtlichen Verunglückungen bei einem Durchschnitt von 3,4 °/₀₀₀ auf mindestens 5,0 in Deutz, Dortmund, Duisburg, Essen, Graudenz, Hagen, Kiel, Oberhausen, Siegen, Stettin, Stralsund, Zwickau, Worms, Hamburg, unter denen wieder die Orte mit den nämlichen vorwiegenden Erwerbszweigen hervortreten. Unter 2,0 °/₀₀₀ andererseits blieb die Sterblichkeit durch Verunglückungen in Burg, Düren, Koblenz, Köslin, Merseburg, Naumburg, Remscheid, Rheydt, Schleswig, Wiesbaden, Fürth, Glauchau, Meerane, Plauen, Reichenbach, Reutlingen, Offenbach, Schwerin, Weimar, Koburg, Greiz. In den drei letzten Berichtsjahren wurden hervorragend zahlreiche Verunglückungen mit tödtlichem Ausgange gemeldet aus: 1885 Beuthen (12,2), Gelsenkirchen (17,2), Graudenz (11,0); 1886 Beuthen (16,7), Gelsenkirchen (13,8), Memel (11,3), Thorn (10,3), Witten (11,2); 1887 Gelsenkirchen (33,5), Kolberg (12,0), Memel (11,4); ohne tödtliche Verunglückung waren 1885 Amberg, 1886 Speyer und Greiz, 1887 Koburg und Greiz.

Die Zahl der Selbstmorde war mit 2,9 °/₀₀₀ nicht viel kleiner, als diejenige der Verunglückungen. Mehr als 4,0 °/₀₀₀ Selbstmorde ereigneten sich in Aschersleben, Breslau, Glogau, Mühlhausen i. Th., Bernburg (je 4,1), Erfurt, Zwickau (je 4,2), Brandenburg (4,3), Greifswald, Gotha (je 4,5), Bayreuth, Leipzig (je 4,6), Görlitz, Naumburg, Schweidnitz (je 4,7), Frankfurt a. O., Gera (je 4,8), Burg, Wandsbeck, Freiberg, Zittau (je 4,9), Altenburg (5,8), Cannstatt (6,8), Charlottenburg (7,7). Auch die vorstehenden größten Selbstmordziffern liegen fast sämmtlich vom Durchschnitt nicht zu weit entfernt, so daß die für Charlottenburg und Cannstatt festgestellten Beträge stark hervortreten. Charlottenburg hat seine hohe Selbstmordziffer unzweifelhaft der Nähe Berlins zu verdanken, vermuthlich auch Cannstatt die seinige der Nähe Stuttgarts. Aehnlich wie nach aufwärts war das Verhältniß nach abwärts, denn unter 1,0 °/₀₀₀ Selbstmorde gab es nur in 8 Orten (Aachen, Bochum, Düren, Eupen, M.-Gladbach, Rheydt, Viersen, Regensburg). Aus diesen Angaben ergiebt sich die auffällige Thatsache, daß die niedrigen Selbstmordziffern außer Regensburg nur Orte Westfalens und der Rheinprovinz betrafen, während die hohen überwiegend den östlichen Provinzen Preußens und dem Königreich Sachsen angehörten. Ueber 6,0 °/₀₀₀ stieg die Häufigkeit an Selbstmord 1885 in Charlottenburg (7,5), Schweidnitz (8,5), Cannstatt (6,7); 1886 in Burg (6,1), Charlottenburg (7,8), Hirschberg (10,1), Reutlingen (6,3); 1887 in Charlottenburg (6,1), Spandau (6,4), Freiberg (6,5). Vom Selbstmorde verschont blieben 1885 Deutz, Viersen, Amberg, 1886 Gnesen, Minden, Oppeln, Paderborn, Rheydt, Amberg, 1887 Eupen, Küstrin, Paderborn, Rheydt, Viersen, Amberg, Passau, Gmünd.

Die Todtschläge, welche im Mittel 0,2 $^0/_{000}$ betrugen, gingen über 0,7 (Thorn, Landshut) nirgends hinaus und kamen während der 10 bezw. 6 Jahre in Bielefeld, Bockenheim, Deutz, Iserlohn, Kreuznach, Naumburg, Ottensen, Prenzlau, Stralsund, Zeitz, Crimmitschau, Eßlingen, Schwerin, Wismar, Dessau niemals vor. 1885 wurden in 102, 1886 in 115, 1887 in 107 Orten keine Todtschläge beobachtet.

Die hauptsächlichsten Ergebnisse der Arbeit werden, wie folgt, zusammengefaßt:

1. Die Sterblichkeit der deutschen Orte mit 15000 und mehr Einwohnern im Durchschnitt der Jahre 1878/87 bezw. 1882/87 unterschied sich im Allgemeinen wesentlich danach, ob die Orte westlich (geringe Sterblichkeit) oder östlich (höhere Sterblichkeit, von einer etwa durch Rostock, Weimar, Koburg und Stuttgart verlaufenden Linie liegen. Am niedrigsten war die Sterblichkeit in Ludwigsburg, Weimar, Karlsruhe, Wiesbaden, Frankfurt a. M., demnächst in den Orten des Nordseeküstenlandes, der oberrheinischen und endlich der niederrheinischen Tiefebene. Eine hohe Sterblichkeit kam vornehmlich in den zwischen Elbe und Saale bezw. deren Nachbarbezirken, im süddeutschen Hochlande und im äußersten Osten gelegenen Orten vor. Die höchste Sterblichkeit wurde in Erlangen, Beuthen, Meerane, Glauchau beobachtet.

2. Von geringerem Einfluß, als die geographische Lage war die Größe der Orte auf ihre Sterblichkeit. So weit die Annahme eines solchen zulässig erscheint, waren die Orte mit 40000 bis 100000 Einwohnern am günstigsten daran, in den geringer bevölkerten war die Sterblichkeit im Allgemeinen höher, in den Großstädten kamen ebensowohl niedrige, wie mittlere, wie hohe Sterbeziffern vor.

3. Von Einfluß auf die Höhe der Sterblichkeit erwies sich im Besonderen die Geburtsziffer, welche, soweit sie eine hohe war, vornehmlich zur Erklärung der hohen Sterblichkeit in den zwischen Elbe und Saale gelegenen Orten herangezogen werden kann. Aehnlich war es in einigen Orten des äußersten Ostens, während andere östliche und die bayerischen Orte bei mittlerer oder geringer Geburtsziffer eine hohe, die niederrheinischen Orte trotz hoher Geburtsziffer eine ziemlich niedrige Sterblichkeit besaßen.

4. Der Geburtsüberschuß und die Todtgeburtsziffer standen in wesentlicher Abhängigkeit von der Geburtenhäufigkeit.

5. Die Säuglingssterblichkeit wirkte vornehmlich auf die Erzielung einer geringen und hohen, die Sterblichkeit der über 1 Jahr alten Personen auf diejenige einer mittelhohen Sterblichkeit bestimmend. Die Säuglingssterblichkeit war vorzugsweise im Westen und Nordwesten eine geringe, im Süden und in dem Gebiete zwischen Elbe und Saale eine hohe. Eine hohe Sterblichkeit der über 1 Jahr alten Personen kam in erster Reihe dem Süden und Osten zu, auch wurde eine solche mehrfach in Universitätsstädten (Ortsfremde?) beobachtet.

6. Von den Todesursachen veranlaßten Lungenschwindsucht und akute Erkrankungen der Athmungsorgane zwar die zahlreichsten Todesfälle, aber die Höhe ihrer Sterblichkeit stand am wenigsten mit der Höhe der Gesammtsterblichkeit im Einklang. Weit mehr ist eine solche Uebereinstimmung zwischen letzterer und der Sterblichkeit an den akuten Infektionskrankheiten, unter denen Diphtherie und Croup wegen der Höhe ihrer Sterbeziffern am wichtigsten erscheinen, sowie an akuten Darmkrankheiten vorhanden. Einer hohen Sterblichkeit an Diphtherie und Croup entsprach eine hohe Gesammtsterblichkeit vornehmlich in den Orten zwischen Elbe und Saale und in denjenigen des äußersten Ostens, wie andererseits die Orte mit geringer Sterblichkeit fast durchweg von Diphtherie und Croup wenig heimgesucht wurden. Die akuten Darmkrankheiten verursachten im Großen und Ganzen dort die meisten Todesfälle, wo die Säuglingssterblichkeit am höchsten war. Die Lungenschwindsucht und in der Regel auch die akuten Erkrankungen der Athmungsorgane waren im Westen wesentlich stärker verbreitet, als im Osten.

Was die Höhenlage betrifft, so kann ein die Schwindsuchtshäufigkeit beschränkender Einfluß allenfalls für die ganz niedrigen und für die höchst gelegenen Orte ausschließlich derjenigen der schwäbisch-bayerischen Hochebene angenommen werden. Sämmtliche höchstgelegenen Orte blieben auch verhältnißmäßig von Scharlach und Unterleibstyphus frei, während die akuten Darmkrankheiten daselbst häufiger eine beträchtliche Sterblichkeit herbeiführten.

7. Von den drei letzten Berichtsjahren war 1887 für den Gesundheitszustand am günstigsten, 1886 am ungünstigsten. Diese Veränderungen müssen in der Hauptsache auf das Verhalten der Säuglingssterblichkeit und den Todesursachen nach fast ausschließlich auf die akuten Darmkrankheiten zurückgeführt werden. Sie betrafen vornehmlich die Orte zwischen Elbe und Saale, sowie diejenigen der niederrheinischen Niederung und des Nordseeküstenlandes.

Versuche über blaue Milch.

Von

Dr. L. Heim,

Königlich bayerischer Assistenzarzt 1. Klasse.

Nachdem es den Untersuchungen von Steinhof, Fuchs, Haubner, Mosler und Hoffmann nicht gelungen war, die Ursachen des Blauwerdens der Milch mit Bestimmtheit aufzufinden und Neelsen's[1]) Beobachtungen und Züchtungsversuche die Annahme, daß Bakterien das veranlassende Moment der genannten Erscheinung wären, zwar sehr wahrscheinlich erscheinen ließen, aber noch nicht sicher gestellt hatten, gelang dies in unzweifelhafter Weise, als Löffler[2]) mit Hülfe der Koch'schen Methoden aus einem von Neelsen übersandten „sporenhaltigen Altheepulver", welches durch Eintrocknung einer nicht reinen Kultur erhalten worden war, die Milch blau machende Bakterien isolirt und Hueppe Reinkulturen derselben durch strichförmige Impfung blauer Milch auf Nährgelatine erzielt hatte. Der eingehenden Arbeit Hueppe's über die Organismen der blauen Milch[3]) folgten von ihm selbst[4]), sowie von anderen Forschern weitere Mittheilungen, welche im Nachfolgenden Berücksichtigung finden werden. Hier erübrigt nur, der Angabe Uffelmann's[5]) Erwähnung zu thun, welcher die Bakterien der blauen Milch in der Luft eines Kellers gefunden haben will, wo sich ihre Keime auf offen hingestellte Gelatineplatten niedergesenkt hatten, sowie der Züchtungsversuche dieser Mikroorganismen auf erschöpften Kulturen von Typhusbakterien, welche Soyka[6]) mit positivem Erfolge ausführte.

Das Blauwerden der Milch ist ein Fehler, eine Krankheit derselben, welche darin besteht, daß eine sich von der gewöhnlichen nicht unterscheidende Milch nach einiger Zeit anfängt, auf ihrer Oberfläche bald kleinere bald größere blaue Punkte zu zeigen, welche sich ausbreitend jene allmählich theilweise oder ganz bedecken, während die Milch sauer wird. Am besten kann man den Vorgang beobachten, wenn man gewöhnliche frische Milch in ein einfach mit Wasser ausgespültes Gefäß, etwa ein Erlenmeyer'sches Kölbchen gießt, in welchem sich solche blaue Milch befunden hatte. Von

[1]) F. Cohn, Beiträge zur Biologie der Pflanzen. 3. Bd. 1883. S. 187.
[2]) Berliner klinische Wochenschrift. 1887. Nr. 33. S. 607.
[3]) Mittheilungen aus dem Kaiserlichen Gesundheitsamte. 2. Bd. S. 355.
[4]) Deutsche medizinische Wochenschrift. 1884. Nr. 49. S. 797.
[5]) Archiv für Hygiene. Band VIII. S. 329.
[6]) Fortschritte der Medizin. 1888. Nr. 20. S. 772.

den Stellen, wo die Milch das Glas berührt, sieht man dann am nächsten oder übernächsten Tage eine schwache blaue Färbung ausgehen; war die Milch im Glase geschüttelt, so findet dies auch an anderen Stellen der Oberfläche der Milch statt. Hat sich einmal solche schwache Blaufärbung gezeigt, so wird in verhältnißmäßig kurzer Zeit, schon nach wenigen Stunden, die ganze Oberfläche, bis in die Tiefe von einigen Millimetern, blau, so daß man die Zunahme der Blaufärbung unschwer beobachten kann. Hat man nicht, oder nicht vollständig abgerahmte Milch zum Versuche verwendet, so findet man in der gelben Rahmschichte entweder einzelne blaue Punkte, oder sie bleibt ganz frei, besonders wenn sie nicht zu dünn ist. Je weniger fettreich eine Milch ist, desto besser eignet sie sich zur Beobachtung in unserem Sinne. Deshalb wurde, nachdem sich dies als sicher erwiesen hatte, bei allen unseren Versuchen ausschließlich mit einer ganz mageren Milch gearbeitet, welcher durch Centrifugen das Fett entzogen war. Läßt man eine solche Milch in einem Kölbchen durch Zusatz von blauer Milch oder der Bakterien derselben blau werden, so wird zunächst in der beschriebenen Weise ihre Oberfläche erst schwach, dann gesättigter himmelblau, nach einigen Tagen scheidet sich eine auf derselben stehende, seröse Flüssigkeit aus, welche tief azurblau aussieht, während der dickere, geronnene Theil der Milch mit nach unten zu abnehmender Stärke heller, aber immer noch intensiv blau gefärbt ist; erst nach langem Stehen durchsetzt die Blaufärbung eine Schicht von etwa 2 cm Höhe vollständig, erreicht jedoch in den unteren Schichten nie die Intensität, wie in den oberen. In der Folge nimmt dann die Blaufärbung wieder ab, sie geht in ein helleres und schmutzigeres Blau, dann Blaugrau über und ist schließlich gar nicht mehr zu erkennen.

Nach früheren Beobachtungen von Hueppe u. A. sind die eine Säuerung der Milch bewirkenden Bakterien nothwendig zum Zustandekommen der Erscheinung. Außer diesen entwickeln sich aber noch viele andere Mikroorganismen, welche die Beobachtung mehr oder minder stören können. So bildet z. B. das Oidium lactis oft weiße Rasen auf der Oberfläche der Milch, welche die blauen Stellen dem Anblick entziehen, oder es kommen Keime zur Entwickelung, welche eine so reichliche Gährung in der Milch hervorrufen, daß ihre Oberfläche von größeren und kleineren Blasen bedeckt ist. Man kann sich bei länger fortgesetzten Beobachtungen vor solchen und ähnlichen störenden Begleiterscheinungen wenigstens einigermaßen schützen, wenn man nach dem Ausgießen der blau gewordenen Milch die Reinigung des Gefäßes außer mit Wasser auch mechanisch, z. B. mit Filtrirpapier besorgt, so lange bis sich nur noch eine Spur des Randes zeigt, welcher durch die Anlagerung von Milch sich gebildet hat; frisch eingefüllte Milch wird sicher wieder blau. Auf diese Weise gelang es ohne jeglichen Mißerfolg, und ohne daß durch Impfung mit einer Reinkultur hätte nachgeholfen werden müssen, seit dem 2. Juli 1888 bis jetzt (Mitte April 1889) durch alle 2—4 Tage wiederholte Erneuerung die Magermilch immer in gleicher Weise schön blau zu bekommen. An dem genannten Tage wurde im Kaiserlichen Gesundheitsamte von einer Privatperson eine sauer riechende, oberflächlich mit Schimmelrasen bedeckte Milch abgegeben, welche mit Ausnahme weniger Stellen intensiv blaue Färbung aufwies. Davon wurden kleine Mengen in frische Milch übertragen, sowie zu Aussaaten auf Gelatineplatten verwendet. Von den in diesen Aussaaten angegangenen Kolonien stammen die Reinkulturen der Bakterien der

blauen Milch ab, welche zu unseren weiteren Untersuchungen dienten. Ich habe dieselben auf Veranlassung des damaligen Vorstandes der bakteriologischen Abtheilung des Kaiserlichen Gesundheitsamtes, Herrn Professors Gaffky, begonnen und, nachdem die Leitung derselben inzwischen auf Herrn Regierungsrath Petri übergegangen, weiter geführt.

Ueber die Natur des gebildeten Farbstoffes Näheres zu ermitteln, gelang mir ebensowenig wie den Forschern, welche sich bis jetzt mit der Untersuchung desselben beschäftigt hatten. Die Beobachtung Neelsen's, daß blaue Milch auf Zusatz von fixen Alkalien rosa gefärbt wird, konnte ich bestätigen. Diese Rosafärbung, welche von der Tomatenfarbe wie sie bei Versetzung einer Milch mit Kali- oder Natronlauge durch Karamelisirung des Milchzuckers erst nach mehreren Stunden entsteht, wohl zu unterscheiden ist, läßt sich jedoch mit Ammoniak nicht hervorrufen. Sie verschwindet wieder auf Zusatz von Säuren, so daß sich der blaue Farbstoff also in gewisser Beziehung umgekehrt wie Lakmus verhält.

Die Bakterien der blauen Milch

sind kurze, an den Enden abgerundete Stäbchen mit lebhafter Eigenbewegung. Gleichviel auf welchem Nährboden sie bei Zimmerwärme gewachsen sind, immer zeigen sie dieselbe Form und auch in alten Kulturen erscheinen sie nicht merklich verändert; man sieht sie einmal etwas länger, z. B. wenn sie auf dem weiter unten zu erwähnenden Fleischsaft gewachsen sind, andere Male kürzer, aber die Unterschiede sind nicht groß. Insbesondere gelang es mir nie, eine Keulenform in der von Hueppe[1]), Becker[2]), Flügge[3]) und Eisenberg[4]) beschriebenen Weise an ihnen wahrzunehmen. Diesbezügliche Gebilde, wie sie Flügge zeichnet, konnten bei unseren Untersuchungen nicht gefunden werden.

Allgemein wird den Bakterien der blauen Milch Sporenbildung zugeschrieben. Eine solche habe ich nie beobachten können. Man sieht im hängenden Tropfen weder in den Zellen, noch freiliegend glänzende Gebilde, welche sich als Sporen ansprechen ließen, und auch in den gefärbten Deckglaspräparaten konnte ich niemals etwas ihnen Aehnliches bemerken. Allerdings kommt es vor, daß einzelne Bakterien nach Färbung mit wässeriger oder wässerig-alkoholischer Lösung der gebräuchlichen Anilinfarben hellere, weniger gefärbte Stellen im Innern zeigen, aber dieselben machen durchaus nicht den Eindruck von Sporen. Am meisten treten diese helleren Stellen nach Färbung mit der Ziel-Neelsen'schen Carbolfuchsinlösung hervor. Stets kann man bei Anwendung derselben die meisten der Bakterien mit einer helleren Stelle im Innern und stärker gefärbten Polen sehen, während die Seitenbegrenzungen nur als schmale Linien erscheinen, von welchen oft die eine kaum oder gar nicht zu sehen ist, so daß die einzelne Zelle die Form etwa eines c darbietet. Auch die biologischen Eigenthümlichkeiten der in Rede stehenden Bakterien, speziell ihr Verhalten gegenüber der Einwirkung chemischer Stoffe oder höherer Wärmegrade, wovon weiter unten die Rede sein wird, stehen der Annahme einer Sporenbildung entgegen.

[1]) a. a. O.

[2]) Die pathologisch-histologischen und bakteriologischen Untersuchungsmethoden von K. Huber und A. Becker. II. Theil S. 81.

[3]) Die Mikroorganismen. 1886. S. 292.

[4]) Bakteriologische Diagnostik 1888. 2. Aufl. S. 40.

Ernst[1]) hat neuerdings durch ein besonderes Färbungsverfahren das Auftreten von eigenthümlichen Körnern in verschiedenen, unter anderen auch in den Bakterien der blauen Milch beschrieben, welche er sporogene Körner nennt, und mit der Sporenbildung in Zusammenhang bringt, wobei er von der Ansicht ausging, daß eine Sporenbildung bei diesen Bakterien bereits sicher gestellt sei. Ich habe die Ernst'schen Versuche nicht nachgeprüft, muß aber, das Vorkommen der von ihm beschriebenen Gebilde selbst zugegeben, im Hinblick auf die oben erwähnten Punkte eine solche in Abrede stellen.

Wachsthum auf verschiedenen Nährböden. Auf Gelatineplatten ausgesäet bilden die aus der oben genannten wilden blauen Milch erhaltenen Bakterien am folgenden Tage kleinste, farblose, leicht granulirt aussehende, runde bis ovale Kolonien; am zweiten Tage sind die tiefliegenden Kolonien bei schwacher Vergrößerung entweder mehr rund, oder mehr oval oder wetzsteinförmig, hellbraun, ohne deutliche Zeichnung. Die Oberflächenkolonien stellen um diese Zeit matte, im durchscheinenden Lichte leicht bläulichweiß aussehende Kolonien dar, welche in der Mitte einen kleinen weißen Punkt besitzen. In der Folge werden diese Kolonien dicker, ihre Begrenzung unregelmäßig, in der Mitte ragt eine kleine, stärker gewölbte, buckelförmige Stelle vor, ihre Farbe wird immer gesättigter schmutziggraublau, und bei geeignet auffallendem Lichte schillern sie in schönen Regenbogenfarben. Mit zunehmender Färbung der Kolonien erhält auch die Gelatine in ihrer Umgebung, ein grünes, später fluorescirendes Aussehen, wird aber schließlich braun. Bei schwacher Vergrößerung erkennt man an den Oberflächenkolonien im Jugendzustande nur in der Mitte eine kleine hellbraun gefärbte Partie, nach außen zu sind sie farblos, und zeigen eine vielverschlungene zickzack- und wellenförmige Zeichnung bis zum Rande, welcher viele größere und kleinere Einbuchtungen besitzt. Später sind nur noch die größeren Einbuchtungen sichtbar, die dicker gewordene Kolonie verliert ihre Zeichnung, und sieht gleichmäßig braun aus bis zum Rande, welcher häufig farblos bleibt.

Außer Kolonien mit stärkeren Buchten und Lappungen und ausgedehnter Oberflächenausbreitung kommen nun auch solche vor, bei welchen diese drei Merkmale bedeutend verringert sind, während die Dicke derselben zugenommen hat, so daß die einzelnen Kolonien nagelkopfähnlich mit fast runder Begrenzung über die Gelatine hervorragen. Diese auffallende Erscheinung, welche bis jetzt noch bei keiner anderen Bakterienart beschrieben wurde, habe ich zuerst bei der Aussaat einer 82 Tage alten Kultur der Bakterien der blauen Milch in Eibischabkochung gesehen. Durch Abimpfung auf neue Platten und stichförmige Impfung in Gelatine, sowie in Milch, gelang es eine Zeit lang, nur solche Kolonien zu bekommen, welche der ersteren Form, und anderseits nur solche, welche der Nagelform entsprachen, so daß es den Anschein hatte, als hätte man zwei verschiedene Bakterienarten vor sich. Nach mehreren Umzüchtungen aber traten unter den stärker buchtigen Kolonien wieder nagelförmige und unter den nagelförmigen wieder deutlich gebuchtete und flachere Kolonien auf. In der Farbstoffbildung, der Fähigkeit, die Milch blau zu machen, im Aussehen der Gelatine-

[1]) Zeitschrift für Hygiene. 4. Bd. S. 25 und 5. Bd. S. 428.

Stichkulturen, wie in allen anderen Punkten verhalten sich die Bakterien der beiden auf Platten so verschieden wachsenden Kolonien gleich.

Stichkulturen in Gelatine zeigen längs der Einstichstelle selbst nur wenig Entwickelung und Farbstoffbildung, dagegen wachsen die Bakterien in der Umgebung der Einstichstelle reichlich, bald mehr scheiben-, bald mehr nagelkopfförmig mit graublauer Farbe. Allmählich breitet sich das Wachsthum entweder ziemlich gleichförmig oder unter Aussendung zahlreicher Ausläufer nach der Peripherie zu aus; schließlich wird die ganze Oberfläche der Gelatine von der Kultur bedeckt. An der Stelle des Einstiches bleibt gewöhnlich eine kleine Delle, in deren nächster Umgebung die Kultur gesättigter gefärbt und zugleich härter wird, so daß sie sich wie ein Schildchen oder eine dicke Schuppe im Ganzen von der Unterlage abheben läßt, während die äußeren Partien der Kultur dickschleimig und weich bleiben. Hand in Hand mit dem fortschreitenden Wachsthum geht eine bis in die Tiefe von mehreren Millimetern reichende dunkelblaugrüne Färbung der Gelatine; im weiteren Verlaufe bekommt die ganze übrige Gelatine ein grünlich fluorescirendes Aussehen, welches schließlich verschwindet, während die grüne und blaugrüne Farbe in eine weniger oder mehr gesättigte braune übergeht.

Bei strichförmigen Aussaaten auf schräg erstarrte Gelatine entwickelt sich eine dicke graublaue Auflagerung mit mehr oder weniger starken Einbuchtungen an den Rändern, die Gelatine wird in der Tiefe ähnlich wie bei den Stichkulturen gefärbt, ihre Oberfläche aber nimmt einen eigenthümlich perlmutterartigen Glanz an. Bei älteren Stich-, wie Strichkulturen macht sich in der Nähe der Kultur oft eine Bildung von zierlichen kleinen Krystallbildungen, welche kreuzweise oder in Aestchen mit Zweigchen zusammen gelagert sind, bemerkbar, eine übrigens auch in den Kulturen von anderen, die Gelatine nicht verflüssigenden Bakterien beobachtete Erscheinung.

Die gewöhnlich gebrauchte schwach alkalisch gemachte Fleischwasserpeptongelatine ist nicht so geeignet für das Wachsthum unserer Bakterien wie ein Nährboden, der aus nichts besteht, wie aus einer nicht neutralisirten Auflösung von 7—10% Gelatine in Fleischwasser ohne Zusatz von Pepton und Kochsalz. Besonders ist es die Farbstoffbildung, welche in einem solchen Nährboden besser erfolgt. Die auf der Oberfläche desselben zur Entwicklung kommende Kultur sowie dieser selbst wird gesättigter blaugrün, mehr dem Blauschwarz sich nähernd; auch hier beobachtet man Fluorescenz und schließliche Braunfärbung. Aehnliches kann man auch durch Zusatz von Milchsäure zu einer neutralisirten Peptongelatine erreichen, und zwar habe ich, wie früher auch Hueppe, gefunden, daß ein Zusatz von 0,2—0,3% Milchsäure das beste Ergebniß liefert. Indessen wäre die Herstellung eines solchen Nährbodens viel zu umständlich gegenüber dem oben genannten.

Durch die Bakterienentwicklung wird, wie schon Neelsen beobachtete, die saure Reaktion des Nährbodens aufgehoben und geht in eine ausgesprochene alkalische über. In festen Nährböden findet dies nicht bloß an den Stellen, wo die Kultur gewachsen, oder der Farbstoff hingedrungen ist, statt, sondern auch an entfernter davon befindlichen Stellen. Ist die Schicht des Nährbodens nicht zu hoch und die Kultur weit genug ausgebreitet, wie es bei Züchtungen auf schräg erstarrter Gelatine im Reagensglas

der Fall ist, so kann man die ganze Gelatine, welche vorher sauer war, schon nach wenigen Tagen alkalisch oder wenigstens neutral reagirend finden; prüft man eine Gelatinesäule, in welche eine Stichkultur gemacht wurde, nachdem sich das Wachsthum der Bakterien bis zu seiner vollen Höhe entfaltet hat, so findet man sie unten noch sauer reagirend, nach oben zu immer mehr neutral und endlich alkalisch werdend, je näher man der Oberfläche kommt, auf welcher sich die Kultur ausgebreitet hat.

Nicht bloß die schwach sauere Eigenschaft ist es, welche der Entwicklung der Farbstoffbildung vortheilhaft ist, sondern auch der Mangel an Pepton. Es sind zwar nur geringe Unterschiede, welche die Farbstoffbildung der Bakterien auf peptonfreien gegenüber peptonhaltigen Nährböden zeigt, doch sind sie nicht zu verkennen. Es zeigte dies auch ein Versuch, bei welchem nachstehende Zusätze zu gewöhnlichem Fleischwasser ohne vorhergehende oder nachfolgende Neutralisirung gemacht wurden:

7% Gelatine
" + 1% Pepton und 0,5% Kochsalz
" " " " " " und 1% Zucker
" " " " " " " 3% "

Die darauf zur Entwicklung gekommenen Kulturen waren zwar bezüglich der Intensität des Wachsthums nicht verschieden, aber hinsichtlich der Farbstoffbildung: diese gedieh auf der erstgenannten Gelatine am besten. Sehr spärlich fiel sie auf Milchgelatine aus, welche nach der Vorschrift von Marie Raskin[1]), jedoch ohne Pepton und ohne Neutralisiren hergestellt wurde.

Verflüssigt wird die Gelatine durch die Bakterien der blauen Milch nicht. Die Kulturen derselben besitzen einen eigenthümlichen aromatischen üblen Geruch.

Auf der Oberfläche von Agar bilden die Bakterien einen grünlichweißen Ueberzug; der Nährboden selbst wird in den der Kultur benachbarten Partien schmutzigdunkelgrün nach der Tiefe zu nimmt die Intensität des Farbstoffes ab; nach einem Monat ungefähr ist die grüne Farbe in Braun verwandelt, ältere Agarkulturen sehen röthlichbraun aus. Auch bei Anwendung von Agar ist es vortheilhafter, Pepton und Alkali fortzulassen. Auf Glycerin-Agar (6—8%) ist die Färbung eine schmutzighellgrüne.

Das Wachsthum der Bakterien der blauen Milch auf Kartoffeln ist von den einzelnen Autoren verschieden beschrieben. Nach C. Fränkel[2]) bildet sich eine dicke schmierige Decke, welche den Boden, auf dem sie gedeiht, gleichfalls mit dem Pigment durchtränkt, weshalb die Kartoffel bis zum Rande hin schwarzblau erscheint. Becker spricht von einer weißgrauen Auflagerung, während die Kartoffelsubstanz intensiv blau wird. Eisenberg giebt an, der Bacillus wachse auf diesem Nährboden mit gelber, auf die Impfstelle beschränkter Farbe, während die ganze Schnittfläche eine diffus graublaue Färbung annehme.

Ernst[3]) beobachtete in einer Reihe von Proben grauliche, schleimige, feucht glänzende Kulturen, in einer anderen solchen später mit neuen Kartoffeln angestellter

[1]) St. Petersburger medicinische Wochenschrift, 1887. Nr. 43 S. 358.
[2]) Grundriß der Bakterienkunde; 2. Aufl. S. 185.
[3]) Zeitschrift für Hygiene. 5. B. S. 444.

Versuche eine Kultur, „deren Masse selbst eine dunkelspangrüne Farbe annahm, die, vom zweiten Tage auftretend, täglich dunkeler und intensiver wurde. Die nächste Umgebung der Kultur färbte sich eisen- oder schiefergrau." Ernst läßt es dahingestellt, ob es sich dabei um eine botanische Varietät oder um eine Begünstigung der Farbstoffproduktion durch die neue Kartoffel handele.

Bei meinen Versuchen beobachtete ich bald eine tiefdunkelblaugrüne bald eine bleigraue Färbung der Kultur unter Annahme des gleichen oder eines ähnlichen Farbstoffes seitens der ganzen Kartoffeloberfläche oder nur der Umgebung des Impfstriches, bald eine schmierige dunklere oder hellere braune Auflagerung ohne eine Spur einer grünen oder blaugrünen Färbung, oder so, daß eine solche am Ende des Impfstriches dort, wo derselbe an dem dünnen, trockeneren Theil der nach Globig'schem Verfahren hergerichteten Kartoffel aufsaß, sich zeigte. Monate alte Kartoffelkulturen sind braun mit eingestreuten gelblichweißen punktförmigen Stellen. Die grüne oder blaugrüne Färbung erhält man leichter auf Kartoffeln, welche in keimfreiem Zustande schon einige Zeit aufbewahrt wurden und dadurch etwas trockener geworden sind; viele Kartoffeln eignen sich aber überhaupt nicht zur Erzielung einer solchen Kultur, dieselbe wird dann, auch wenn die Kartoffel älter war, stets braun. Um weitere Einsicht in die Verhältnisse zu bekommen, wurden je zwei Kartoffeln von vier verschiedenen Sorten gewählt, aus denselben soviel cylinderförmige Stücke als angängig ausgestochen, diagonal halbirt, in Reagensgläsern keimfrei gemacht und dann mit Bakterien aus ein und derselben Gelatinekultur geimpft. Das Ergebniß findet sich in der folgenden Tabelle:

(Siehe nebenstehende Tabelle.)

Mit Ausnahme des Falles IIIb und (wenigstens theilweise) IIe stimmte demnach das Wachsthum auf den einzelnen Stücken von ein und derselben Kartoffel überein; aber schon zwei Exemplare derselben Sorte hatten kleine Unterschiede im Wachsthum der Bakterien bewirkt, welche aber bei Kartoffeln verschiedener Herkunft noch größer waren, so daß eigentlich auf jeder Kartoffel die in Rede stehende Bakterienart anders wuchs und eine andere Wirkung auf ihren Nährboden ausübte. Dagegen stimmten alle Kulturen darin überein, daß sie überall üppig gediehen, daß sie dabei den eigenthümlich üblen Geruch entwickelten, und die Reaktion der Kartoffeln, welche vor der Impfung ganz wenig sauer war, in eine alkalische verwandelten. Die Ursachen der erwähnten Verschiedenheiten anzugeben, sind wir bis jetzt nicht im Stande. Buchner[1]) führte in seinen Untersuchungen über die Sporenbildung bei Typhusbacillen das verschiedene Wachsthum, welches auch diese Bakterien auf Kartoffeln zeigen, auf den verschiedenen Keimungszustand und den durch ihn bedingten Säuregehalt zurück. Es ist möglich, daß er auch auf das Wachsthum unserer Bakterien von Einfluß sein kann. Aus meinen Versuchen geht jedenfalls soviel hervor, daß es nicht die Bakterien, beziehungsweise Spielarten derselben sind, welche an dem verschiedenen Wachsthum auf Kartoffeln die Schuld tragen, sondern die jeweilige Beschaffenheit dieser selbst.

Auf Hammelserum erscheint der Impfstrich mit Bakterien der blauen Milch

[1]) Centralblatt für Bakteriologie und Parasitenkunde. 4. Bd. S. 356.

Kartoffelsorte	Globig'sche Röhren	Ergebniß der Impfung auf 14 Tage alte Kartoffeln: Aussehen der Kultur	Ergebniß der Impfung auf 14 Tage alte Kartoffeln: Aussehen der Kartoffel	Globig'sche Röhren	Ergebniß der Impfung auf 4 Wochen alte Kartoffeln: Aussehen der Kultur	Ergebniß der Impfung auf 4 Wochen alte Kartoffeln: Aussehen der Kartoffel
I. Rosen-Kartoffeln:						
Kartoffel Nr. 1	a b c	a–c: hellbraun	a–b: hellbraun c: hellbraun, nahe am oberen Ende eine kleine grünliche Stelle	a b c	schmutzig hellbraun, im oberen Drittel tief dunkelgrün	hellbraun, in der Umgebung des Impfstriches leicht grünlich
Kartoffel Nr. 2	a b c	hellbraun, in der oberen Hälfte grünlich	schmutzig braun, in der oberen Hälfte grünblau	a b	a: schmutzig hellbraun, im oberen Drittel grünlich b: wie a, jedoch schwächer	dunkelbraun, in der Umgebung des Impfstriches schwache Grünfärbung
II. Rothe runde Kartoffeln:						
Kartoffel Nr. 1	a b c d	a–b: schmutzig hellbraun, im oberen Viertel c–d: leichter Stich ins Grünliche	a–b: schmutzig braun, im oberen Viertel c–d: blaugrünlich	a b c d e	a–b: tief c–d: schwarzblau e: unteres Drittel gelb, oberes tief dunkelgrün	in der Umgebung des Impfstriches grün
Kartoffel Nr. 2	a b	schmutzig hellbraun, am oberen Ende Stich ins Grünliche	theils schmutzig braun, theils grünlich, am meisten am oberen Ende	a b	tief schwarzblau	in der Umgebung des Impfstriches grün
III. Weiße runde Kartoffeln:						
Kartoffel Nr. 1	a b	a: am Rande braun, in der Mitte tief dunkelgrün b: hellbraun	hellbraun	a b	dunkelgrün	in der Umgebung des Impfstriches schwach grün
Kartoffel Nr. 2	a b	hellbraun	schmutzig hellbraun	a b	untere Hälfte graugelblichbraun mit Stich ins Grünliche, obere dunkelgrün	in der nächsten Umgebung des Impfstriches grünlich
IV. Weiße lange Kartoffeln:						
Kartoffel Nr. 1	a b	hellbraun, am oberen Ende Stich ins Grünliche	schmutzig hellbraun, am oberen Ende Stich ins Grünliche	a b	hellbraun mit leichtem grünen Anflug	schmutzig hellbraun mit leichtem grünen Anflug in der Umgebung des Impfstriches
Kartoffel Nr. 2	a b	saftig hellbraun	schmutzig hellbraun	a	hellbraun mit leicht grünlichem Anflug	schmutzig hellbraun mit leicht grünem Anflug in der nächsten Umgebung des Impfstriches

als feuchtglänzende, grauweiße Linie, an dickeren Stellen der Kultur mit einem Stich ins Bläuliche. Impft man selbst nach monatelangen Umzüchtungen von diesem Nährboden auf Gelatine zurück, so zeigt sich das Farbstoffbildungsvermögen der Bakterien durchaus nicht beeinträchtigt. Auf Hammelserum mit Glycerinzusatz ist das Wachsthum ähnlich, nur etwas üppiger.

Bouillon wird von den Bakterien der blauen Milch getrübt, an der Oberfläche derselben bildet sich ein ziemlich dickes, aber wenig widerstandsfähiges, nicht runzeliges Häutchen, und in der untern Wölbung des Reagensglases ein Bodensatz. Alkalische Bouillon nimmt eine grünlichgelbe Färbung an, nicht neutralisirte eine bläulichgrüne, welche am meisten in den oberen Theilen des Nährbodens erscheint. Die Farbstoffbildung ist wegen des geringeren Säuregehaltes in nicht neutralisirter Bouillon nicht so intensiv wie in einer ebensolchen Gelatine. Kräftiger ist sie in Eibischschleim, welcher für den vorliegenden Zweck am besten in 10prozentiger Lösung nach der Vorschrift der Pharmakopoe hergestellt wird; kalt angesetzt, oder ½ Stunde gekocht, liefert diese Nährlösung nicht ganz so gute Kulturen; letztere Darstellungsweise erschwert auch das Filtriren der Abkochung.

Der gesättigteste, dunkelgrüne Farbstoff entsteht in einem Fleischsaft, welcher sich nach der Lübbert'schen Angabe[1]) durch mehrere Stunden langes Kochen des Fleisches im Dampfapparat ohne irgend welchen Zusatz bildet.

Gleichviel auf welchem der genannten Substrate die Kulturen gewachsen sind, immer entsteht der erwähnte üble Geruch, und saure Nährböden werden alkalisch.

In keimfrei gemachter Milch bildet sich der Farbstoff bekanntlich nur in sehr geringem Maße; eine solche wird nach der Impfung mit unseren Bakterien höchstens schwach bläulichgrau.

Durch fortgesetzte Umzüchtungen auf künstlichen Nährsubstraten, speziell auf Gelatine und Agar kann die Fähigkeit der Bakterien der blauen Milch, Farbstoff zu bilden und Milch blau zu machen, allmählich abnehmen, ja sie kann, wie eine im Kaiserlichen Gesundheitsamte seit Jahren fortgezüchtete Kultur zeigt, ganz verloren gehen. Bei meinen Versuchen wurde eine farbstoffreiche Kultur auf gewöhnliche, sowie auf nicht neutralisirte Gelatine und ebensolches Agar abgeimpft und in den ersten Monaten jeden 3. oder 5. Tag, später alle 1—2 Wochen auf frisches Nährmaterial gebracht. Im Laufe von 8 Monaten hatte sich die Intensität der Farbstoffbildung bereits etwas verringert.

In älteren Kulturen, wie z. B. in der oben erwähnten 82 Tage alten Kultur in Eibischabkochung, kann man durch Plattenaussaat neben farbstoffreichen auch solche Kolonien finden, welche nur noch sehr wenig Farbstoff bilden, auf Gelatine kümmerlich wachsen und Milch nicht mehr blau zu machen vermögen.

Zur sicheren Erhaltung guten, impfkräftigen Materials wird es sich deshalb empfehlen, den natürlichen Nährboden, nämlich nicht keimfrei gemachte Magermilch zu verwenden, welche man, nachdem sie auf der Höhe der Farbstoffbildung angekommen ist, etwa nach jedem 2. bis 4. Tage durch frische Milch ersetzt, oder, was einfacher ist,

[1]) Der Staphylococcus aureus; biologische Spaltpilzuntersuchung. 1886. S. 7.

ausleert, worauf das ausgespülte Kölbchen einige Zeit, etwa 3—4 Wochen, trocken aufbewahrt und dann erst wieder mit Milch beschickt wird. Ich habe eine Reihe von Kölbchen, in welchen Milch einerseits durch Zusatz von einer Reinkultur der Bakterien, andererseits durch Einbringen von etwas wilder blauer Milch blau geworden war, so behandelt und nach 8 Wochen langem Trockenstehen frisch eingefüllte Magermilch darin ebenso blau werden sehen, wie in vorher nicht getrockneten Kölbchen. Einmal ereignete es sich allerdings — es war bei dem 4 Wochen lang trocken aufbewahrten Kölbchenpaar —, daß die Milch erst nach ein- und zweimal wiederholtem Einfüllen von frischer Milch eine einzige blaue Stelle dort, wo sie die Wand des Kölbchens berührte, zeigte, von welcher aus dann bei der nächsten Einfüllung die Milch an der ganzen Oberfläche blau wurde. Es ist dieses Versuchsergebniß ein Beispiel für die Möglichkeit des in Milchwirthschaften öfters beobachteten zeitweisen Verschwindens und Wiederauftretens der besagten Erscheinung, wie es u. A. auch von Steinhof[1]) beschrieben wurde.

Schon aus dem oben Mitgetheilten ist zu entnehmen, daß die Bakterien der blauen Milch mehrwöchentliches Eintrocknen zu überdauern vermögen.

Nach Neelsen[2]) bewahrt blaue Milch, welche durch Verdunsten, nicht durch Eindampfen getrocknet ist, ihre Impfkraft und zwar verhältnißmäßig lange Zeit; derselbe berichtet ferner, daß Fuchs von einem auf einem Glasplättchen eingetrockneten Tropfen blauer Milch nach 3 Wochen, Haubner nach 6—8 Wochen erfolgreich geimpft, und er selbst über Schwefelsäure getrocknete Milch seit ca. 3 Monaten aufgehoben habe, ohne eine Abnahme der Impfkraft zu bemerken. Getrockneten Altheeschleim habe Haubner sogar noch nach 5 Jahren impfkräftig gefunden.

Weitere Eintrocknungsversuche habe ich in der Weise angestellt, daß Reinkulturen der Bakterien der blauen Milch oder diese selbst an Seidenfäden haftend verschieden lange Zeit sowohl im Zimmer wie im Schwefelsäure-Exsiccator aufbewahrt und dann in Gelatine (Rollplatten) und in frische Magermilch übertragen wurden. Beim Einbringen in letztere waren jedoch die Ergebnisse nicht hinreichend sicher, weil in Folge der durch das Eintrocknen bedingten Verzögerung der Auskeimung einerseits und der durch Gerinnungs-, Säuerungs- und fäulnißartige Vorgänge verursachten Veränderung der Milch andererseits die Bakterien schließlich keinen günstigen Boden für ihre Entwicklung und Farbstoffenthaltung mehr fanden. Dagegen hatten die in den Gelatinerollplatten vor fremden Eindringlingen geschützten Keime Zeit zu ihrem Gedeihen und konnten auch die verspätet ausgewachsenen Kolonien außer durch die makro- und mikroskopische Prüfung stets durch nachträgliche Uebertragung in Milch, welche im positiven Falle auch stets blau wurde, leicht als die richtigen erkannt werden.

Außer an Seidenfäden ließ ich noch eine Kultur in Eibischabkochung am Boden zweier Petri'scher Schalen eintrocknen und prüfte darnach die abgekratzte pulverförmige Masse auf ihre Entwicklungsfähigkeit.

Die Zahl und Art der zum Versuche benützten Kulturen sowie die Ergebnisse bringt die folgende Tabelle zur Anschauung.

---

[1]) Neelsen a. a. O. S. 189.

[2]) a. a. O. S. 199.

	1		2.	3.	4.	5.	6.	7.	8
	5 Tage alte Glycerin-Agar-Kultur		82 Tage alte Eibisch-abkochung-Kultur	14 Tage alte Kultur auf nicht neutralisirtem Agar	Blaue Milch (zugleich mit Nr. 1a angesetzt)	Blaue Milch (zugleich mit Nr. 1b angesetzt)	Blaue Milch (zugleich mit Nr. 3 angesetzt)	Blaue Milch	Eibisch-Abkochung eingetrocknet
	a	b							
Tage	Zimmer	Exsiccator	Zimmer	Zimmer	Zimmer	Exsiccator	Zimmer	Exsiccator	Theils Exsiccator, theils Zimmer
0	e	e	e	e	e	e	e	e	e
1	e	e			e	e			
2				e			e		
3	e	e			e	e		e	
7								e	
8			e						
14				e			e		
27			e						
45	e	e			e	st		st	
52				e					
64			e						
92	e	e			st	st			
106								st	
114				e			e		
121			e						
131	e	e			st	st			
149			st						e
159	e	e			st	e			
209									e (aus vielen Stückchen 8 verlangsamt wachsende Kolonien)
226	e	e			st	st			

e = entwicklungsfähig,
st = steril, d. h. keine Bakterien der blauen Milch mehr nachzuweisen.

Diese Ergebnisse stimmen mit denjenigen Neelsen's überein, indem es — wenigstens in zwei von drei Beobachtungsreihen — gelang, über Schwefelsäure getrocknete blaue Milch noch nach nahezu drei, ja selbst nach mehr als fünf Monaten impfkräftig zu finden. Reinkulturen der Bakterien erwiesen sich für die vorliegende Prüfung als sicherer und noch länger widerstandsfähig. Für eine Vergleichung mit den Haubner'schen Ergebnissen war die Beobachtungszeit eine zu kurze. Indessen gelang es schon nach mehrmonatlicher Trocknung der Eibischabkochung nicht mehr, durch direkte Uebertragung derselben in Milch diese blau zu machen, sondern es mußte erst der Umweg durch Züchtung auf Gelatine gemacht werden, in welcher die Auskeimung der Kolonien übrigens in bedeutend verlangsamtem Maße und in sehr geringer Zahl erfolgte.

Die immerhin lange Widerstandsfähigkeit gegen das Eintrocknen ließ vermuthen, daß trotz des negativen Befundes bei der mikroskopischen Besichtigung der Bakterien, doch eine Sporenbildung bei denselben statt habe, obgleich es andererseits bekannt ist, daß auch reine vegetative Formen von anderen Bakterien, bei welchen eine Sporenbildung

nicht nachgewiesen werden kann, gegen dieses Verfahren sich sehr widerstandsfähig erwiesen haben.

Es wurden deshalb weitere Versuche über das Verhalten der Bakterien der blauen Milch gegenüber verschiedenen Wärmegraden angestellt, zugleich in der Absicht, allenfallsige Aufschlüsse über die Möglichkeit der Bekämpfung des fraglichen Uebels in Milchwirthschaften zu bekommen.

Bezüglich dieses Punktes fand Neelsen, daß durch Kochen, ja schon durch Erhitzen auf 70—75 ° C. die Impffähigkeit der blauen Milch vernichtet wird, daß man dagegen Kulturen in Altheeschleim bei 100 ° C. trocknen und getrockneten Altheeschleim in Wasser $^1/_4$ bis $^1/_2$ Stunde kochen kann, ohne daß er seine Impffähigkeit einbüßt.

Hueppe[1]) sagt: „Die Erkennung der stark lichtbrechenden Sporen ist unter den vielen lichtbrechenden Körperchen der Milch schwierig, gelingt aber mit Hülfe der Färbemethode bei sorgfältiger Verfolgung der einzelnen Individuen doch schließlich. Der Beweis, daß es sich um Sporen handelt, kann auch dadurch erbracht werden, daß durch Aufkochen von Milch, welche derartige Körper enthält, das Leben in derselben nicht ganz vernichtet wird; durch das wenn auch spätere Weiterschreiten des Prozesses wird die Anwesenheit besonders widerstandsfähiger Gebilde in der Milch erwiesen."

Bei unseren Versuchen wurden Kulturen der Bakterien der blauen Milch in Bouillon und Eibischabkochung, ferner Aufschwemmungen von Gelatine- (nicht alkalisirt und nicht peptonisirt) und Agarkulturen mit keimfreier Kochsalzlösung (0,6 %), sowie blaue Milch selbst in keimfreie Lymphröhrchen gefüllt, diese abgeschmolzen und sodann 1, 5 oder 10 Minuten lang in einen Topf mit Wasser gelegt, dessen Wärme durch ein Normal-Thermometer genau bestimmt und durch fortwährende Ueberwachung gleich gehalten wurde. Die Lymphröhrchen lagen dabei dicht neben der Quecksilberkugel des Thermometers. Hierauf wurden sie herausgenommen und ihr Inhalt ausgesäet. Dabei zeigte sich, daß die Farbe des Inhalts durch die Hitze verändert wurde — speziell blaue Milch wurde schmutziggrauweiß —, ferner, daß derselbe, besonders Aufschwemmungen, welche vorher ganz dünnflüssig waren, eine zähe, fadenziehende Beschaffenheit annahmen und zwar um so ausgesprochener, je höher die Temperatur, welche auf ihn eingewirkt hatte, war; die Erscheinung begann schon bei einer fünf Minuten langen Einwirkung von 60 ° C.

Die Aussaat erfolgte theils in Gelatinerollplatten, theils in Magermilch.

Auch hier kam es vor, daß die Rollplatten noch positives Ergebniß lieferten, wo die letztere nicht mehr blau wurde; es ist dies in der folgenden Tabelle mit M. st. bezeichnet, während bl. den positiven und st. den negativen Ausfall bedeutet. Bei einer 5 Minuten langen Einwirkung von 57,5 ° C. und einmal von 70 ° C. gingen in den Rollplatten im ersteren Falle 1, im letzteren 8 Kolonien auf, welche sich durch verlangsamte Entwicklung und durch abgeschwächte Farbstoffbildung auszeichneten, was in der Tabelle mit „v. u. a." vermerkt ist. Diese Kolonien machten im Gegensatz zu allen anderen mit bl. bezeichneten Proben nach Uebertragung in frische Magermilch diese nicht mehr blau. Die mehrfach angelegten Kontrolen mit nicht erhitzten Proben ergaben stets positives Resultat.

---

[1]) Mittheilungen a. d. Kaiserlichen Gesundheitsamte. 2. Bd. S. 359.

Grad C.	1 Minute	5 Minuten	10 Minuten	
40			bl	
45			bl	
50		bl	bl(*)	*) in einem 2. Versuche bl. (M. st.)
52,5			bl (M. st.)	
55		st	st	
57,5		1 v. u. a.	st	
60	bl (M. st.)	st	st	
70	st	8 v. u. a.	st	
75		st	st	
80	st	st	st	
90	st	st	st	
100	st	st		

Das Ergebniß, demzufolge die Bakterien der blauen Milch in 10 Minuten bei 55 °, in 5 Minuten bei 75 ° und 1 Minute bei 80 ° C. abgestorben waren, widerspricht der Annahme einer Sporenbildung bei ihnen. Dasselbe stimmt mit dem Neelsen'schen Milchversuch überein, nicht dagegen mit dem anderen von ihm mitgetheilten Resultate. Würde, wie dieser Autor angiebt, getrockneter Altheeschleim, welcher die Bakterien enthält, $^1/_4$—$^1/_2$ Stunde in Wasser gekocht werden können, ohne an seiner Impfkraft einzubüßen, so müßten diese zu den widerstandsfähigsten Organismen gehören, welche man kennt. Wahrscheinlich unterlief hier eine Täuschung dadurch, daß die Versuche nicht in keimfrei gemachten Gefäßen angestellt wurden. Ich habe einmal Milch blau werden sehen in einem nach Angabe des Dieners mit einer warmen Sodalösung, so warm, daß man eben mit der Hand hereinfassen konnte, gereinigten und ausgebürsteten Kölbchen, welches vorher zu den Versuchen über blaue Milch gedient hatte. Da Neelsen nie davon spricht, daß seine Untersuchungen, wie es bei den unsrigen stets geschah, in keimfrei gemachten Gefäßen vorgenommen wurden, so ist dieser Verdacht auf eine Täuschung wohl gerechtfertigt.

Auch der Hueppe'sche Versuch scheint unseren Ergebnissen zu widersprechen. Als ich zur Nachprüfung desselben blaue Milch in einem Kölbchen so aufkochte, daß mehrmaliges Aufwallen erfolgte, und dann in das Gefäß frische Milch einfüllte, wurde diese nicht mehr blau; als ich aber die Milch durch Erhitzen nur zweimal aufwallen ließ, wobei das erste Mal Theile der Milch nach oben geführt wurden und an der Wand des Gefäßes haften blieben, so daß sie auch durch Ausspülen mit Wasser sich nicht vollständig entfernen ließen, und das Gefäß mit frischer Milch beschickte, wurde sie blau, wie wenn die vorher darin befindliche Milch nicht gekocht worden wäre. In den an die Wand des Glases geschleuderten Milchklümpchen, von welchen unzweifelhaft die Blaufärbung der nachgefüllten Milch ausging, war offenbar die Temperatur nicht so hoch geworden, daß die Bakterien der blauen Milch zerstört wurden.

Der Einschluß in Milchklümpchen schützt die Bakterien gegen äußere schädliche Einflüsse. Daher kann man Ergebnisse, welche durch Versuche mit Reinkulturen gewonnen wurden, nicht mit unbedingter Sicherheit auf die Praxis übertragen.

Was speziell die Desinfektion mit Hitze betrifft, so läßt sich eine solche von größeren Gefäßen nur bei längerer Einwirkung strömenden Wasserdampfes erreichen. Wenn man in Reagensgläser oder Erlenmeyer'sche Kölbchen von etwa 100 ccm Rauminhalt, in welchen Milch blau geworden, und welche dann ausgeleert worden waren, aus einem mit einem Dampfentwickler verbundenen engen Rohre Dampf strömen läßt, so erreicht die Temperatur im Innern dieser kleinen Gefäße fast augenblicklich 100° und nach 1 Minute schon sind die Bakterien der blauen Milch zerstört. Unterwirft man dagegen beispielsweise eine Abdampfschale von etwa 200 ccm Rauminhalt unter gleichen Voraussetzungen demselben Verfahren, so erzielt man diese Wirkung noch nicht nach drei bis fünf Minuten, weil es nicht gelingt, jede einzelne Stelle, wo die blaue Milch der Wand der Schale angelegen hatte, in dieser Zeit 1 Minute lang mit der Temperatur von 100° zu behandeln. In Milchwirthschaften, in welchem das Blauwerden der Milch aufgetreten ist, würde man, um dem Uebel abzuhelfen, am besten sämmtliche Gefäße und Gebrauchsgegenstände, welche mit der Milch in Berührung kommen können, nach gehöriger Reinigung auskochen, in solchen, in welchen bei größerem Betriebe Dampf zur Verfügung steht, müßten große Gefäße, welche nicht mehr ausgekocht werden können, derartig mit Dampf behandelt werden, daß man sicher sein kann, daß an jeder einzelnen Stelle des Gefäßes eine Temperatur von mindestens 80° C für mehrere Minuten erreicht ist.

An die beschriebenen Versuche reihen sich diejenigen an, welche über das Verhalten der Bakterien der blauen Milch gegenüber niederen Wärmegraden, nämlich Temperaturen zwischen 30–40° C gemacht wurden. Sie haben weniger ein praktisches Interesse, sondern sollen vielmehr einen Einblick in die Biologie der in Rede stehenden Bakterien gewähren. Hueppe[1]) hat in dieser Hinsicht angegeben, daß bei Temperaturen über 25° schon eine Verzögerung der bei 15 bis 18° die höchsten Stufen erreichenden Bläuung eintritt, und bei 37° weder in Milch, noch in Lösungen von weinsaurem und milchsaurem Ammoniak Farbe gebildet wird.

Auch die von mir gezüchteten Bakterien zeigten bei Brutschrankwärme von 36–37° auf künstlichen Nährböden, nämlich neutralisirter und nicht neutralisirter Bouillon, Kalbfleischbouillon mit Glycerin, gewöhnlichem und Glycerin-Nähr-Agar, Hammelserum mit und ohne Glycerin, Kälberserum mit Pepton und Zucker, sowie Kartoffeln keine Farbstoffbildung und außerdem überall schwächeres Wachsthum, wie bei Zimmerwärme. Um diesen Verhältnissen weiter nachzugehen, wurden die Bakterien auf schräg erstarrtem Agar mit oder ohne Pepton und Neutralisirung bei 30, 35, 37,5 und 40° C im d'Arsonval'schen Brutschranke gehalten, und nach verschieden langer Zeit von der Oberfläche des Nährbodens an denjenigen Stellen, wo sichtbares Wachsthum oder wenigstens das aufgestrichene Impfmaterial noch zu sehen war, Proben entnommen, um auf nicht neutralisirte Gelatine (ohne Pepton) als den geeignetsten festen Nährboden für unsere Bakterien überimpft zu werden. Dabei zeigte sich, daß schon bei 30° C das Wachsthum merklich schwächer, bei 40° vollends ganz kümmerlich war, daß überhaupt bei den letzteren Wärmegraden die Bakterien der blauen Milch in nicht allzu langer Zeit abstarben.

---

[1]) a. a. O. S. 868.

Auffallenderweise war bei allen Versuchen eine Regelmäßigkeit im Absterben oder der eintretenden Abschwächung der Farbstoffbildung nicht zu bemerken; es ereignete sich vielmehr öfter, daß, nachdem mehrere Abimpfungen von den im d'Arsonval'schen Apparate gestandenen Kulturen entweder ein vollkommen negatives Ergebniß oder eine Abschwächung des Farbstoffbildungsvermögens ergeben hatten, bei einer folgenden Entnahme wieder ganz gutes Wachsthum mit kräftiger Farbstoffbildung auf der Gelatine erhalten wurde. Da jede Entnahme von einer anderen Stelle der Agarkulturen erfolgen mußte, so mußten sich an den einen Stellen derselben abgestorbene oder abgeschwächte Keime befunden haben, an anderen dagegen noch lebenskräftige.

Die nachfolgende Tabelle enthält die Einzelheiten dieser Versuchsreihe. Die Kontrolversuche wurden in der Weise angestellt, daß zu gleicher Zeit mit der Aussaat auf die für den Brutschrank bestimmten Agarböden von demselben Ausgangsmaterial auf die nämlichen Nährmedien Aussaaten gemacht wurden, welche bis zur Beendigung des Versuches im Zimmer aufbewahrt wurden. Eine Prüfung der darauf gewachsenen Kulturen ergab ausnahmslos gute, farbstoffkräftige Entwicklung der Bakterien, und Bläuung der mit ihnen geimpften Milch.

Zeit des Verweilens der Proben im Brutapparat nach Tagen	Neutralisirtes Fleischwasser-Pepton-Agar.					Fleischwasser-Agar ohne Pepton und Neutralisirung.		
	30°	35°	40°	37,5°	40°	30°	35°	40°
3	bl		st	bl	st	bl		st
4		bl					bl	
6	bl		st	st	st	bl		st
7		a, doch bl					a, doch bl	
9	bl					bl		st
11		bl					bl	
12	bl		st	bl	bl	bl		st
13		bl					a, doch bl	
15		st		st	st		a, doch bl	
16	bl					st		
18				st	st			
21	st			st	st	bl		
28		st					a, doch bl	
32	a, doch bl					bl		
55		st					bl	
66	a, doch bl					bl		
68		st					bl	
89	bl					st		
94		st					bl*)	
98	a, doch bl					st		
115	a, doch bl					st		

bl = farbstoffkräftige Kultur, welche auf Milch überimpft diese blau macht.
a, doch bl = abgeschwächte, d. h. weniger farbstoffkräftige Kultur, welche aber Milch noch blau macht.
st = steril d. h. nichts gewachsen.
*) Jedoch Wachsthum u. Farbstoffbildung verlangsamt.

Im Anschluß hieran wurden noch Versuche über die Widerstandsfähigkeit der Bakterien der blauen Milch gegenüber einigen und zwar solchen chemischen Stoffen angestellt, welche möglicherweise zur Bekämpfung dieses Milchfehlers in Anwendung gezogen werden könnten, nämlich mit 3- und 10prozentiger Sodalösung, 4prozentiger Borsäurelösung, Salicylsäurelösung im Verhältniß von 1 : 300 und 5prozentiger Natronlauge (1,059 spec. Gew.). Die an Seidenfäden angetrockneten Bakterien stammten aus einem Gemisch von zwei 6 Tage alten Glycerinagarkulturen, einer Kultur auf Fleischsaft (Lübbert) und einer 112 Tage alten in Eibischabkochung. Die in die betreffenden Mittel verschieden lange Zeit eingelegt gewesenen Fäden wurden dann in nicht alkalisirte Nährgelatine übertragen und diese in Röhrchen ausgerollt.

Das Ergebniß war folgendes:

	15 Sekunden	30 Sekunden	45 Sekunden	1 Minute	2½ Minuten	5 Minuten	10 Minuten	15 Minuten	30 Minuten	45 Minuten	1 Stunde	3 Stunden	1 Tag	5 Tage	Kontrole
3 % Sodalösung											e 3 Kolonien	st	st		e
10 % Sodalösung					v e	st	st	st	st	st	st	st	st		e
4 % Borsäurelösung											e	e	e	e	e
Salicylsäurelösung 1 : 300								e	st	st	st	st	st		e
5 % Natronlauge	e	e	st	st	st	st									e

e = entwicklungsfähig.
st = steril d. i. abgestorben.
v e = verspätet entwickelt.

Auch der Ausfall dieser Versuchsreihe spricht gegen die Annahme einer Sporenbildung bei unseren Bakterien. Niemand wird behaupten wollen, daß es sich um Dauerformen handeln kann, wo eine schwache Salicylsäurelösung schon nach einer halbstündigen Einwirkung eine Vernichtung der Keime bewirkt hat.

Wie schon oben bemerkt, dürfen die Ergebnisse der mit Reinkulturen angestellten Versuche nicht ohne Weiteres auf die Praxis übertragen werden, weil die Bakterien durch die sie einschließenden Milchtheilchen gegen die Einwirkung der betreffenden Stoffe mehr oder weniger geschützt sind. In Wirklichkeit mußte man die genannten Mittel länger, mindestens dreimal so lange Zeit einwirken lassen, als bei obigen Versuchen nöthig war, um die reingezüchteten Keime zu vernichten. Denn als beispielsweise Kölbchen, in welchen Milch blau geworden war, mit 10prozentiger Sodalösung gefüllt wurden, konnte unter einviertelstündiger Einwirkung dieser Lösung eine Abtödtung der Keime der Bakterien der blauen Milch nicht erzielt werden, und nachgefüllte Magermilch wurde in ihnen wieder blau. Man wird überhaupt in der Wirklichkeit von der Verwendung vorstehender Mittel zur Bekämpfung des fraglichen Milchfehlers abstehen müssen, weil zur Erreichung des gewünschten Zweckes eine viel zu große Menge noch dazu ziemlich starker, manche Gebrauchsgegenstände schädigender Lösungen nöthig wäre, um mehrere und größere Gefäße behandeln zu können, weil diese ferner, um sichere Wirkung zu erzielen, damit bis zum Rande gefüllt werden müßten und dann immer

nur an der Innenseite von den Keimen befreit würden. Für die Praxis werden sich die Maßregeln gegen das Blauwerden der Milch auf genaueste Reinlichkeit und Anwendung heißen Wassers von einer Temperatur von wenigstens 80° C. durch mehrere Minuten zu beschränken haben.

Endlich wurde noch das Verhalten der Bakterien der blauen Milch gegenüber einigen Gasen, nämlich dem Sauerstoff, dem Wasserstoff und der Kohlensäure geprüft, nach Aussaat derselben in gewöhnliche, sowie in nicht alkalisirte und peptonfreie Nährgelatine, ferner in Eibischabkochung, Bouillon, Fleischsaft und frische Magermilch, und zwar anfänglich nach den Fränkel'schen[1]) Angaben durch Verschluß der Versuchsgläser mit gehörig eingepreßten, von der Gaszu- und Ableitungsröhre durchsetzten und mit Paraffinüberzug gedichteten Kautschukstopfen, sodann mit Liborius'schen[2]) Röhren. Da aber das erstere Verfahren für eine größere Reihe von Versuchen zu zeitraubend erschien, ohne daß man eine absolute Sicherheit für einen wirklich ausreichenden gasdichten Verschluß hatte, die letzteren aber bei zahlreichen Versuchen, wie sie in unserem Falle nothwendig waren, sehr kostspielig sind, während ihre Form zur Anlegung von Verdünnungen nicht handlich genug ist, so wurde schließlich und zwar bei dem weitaus größten Theil der Versuche das von Roux[3]) angegebene Verfahren benutzt, welches bei absoluter Zuverlässigkeit den Vortheil der Billigkeit mit dem verhältnißmäßiger Einfachheit verbindet. Nachdem die Nährböden mit den Bakterien geimpft und, wenn nöthig, die entsprechenden Verdünnungen gemacht waren, wurde das Reagensglas im oberen Theil in der Flamme des Bunsenbrenners verengt, ein dünn ausgezogenes, mit dem Gasentwicklungsapparat verbundenes Glasrohr eingesteckt und nach etwa zehn Minuten dauernder Durchleitung des Gases durch den Nährboden an der verengten Stelle zugleich mit dem Zuleitungsröhrchen abgeschmolzen. Beobachtet man die Vorsicht, das Reagensglas nur zu verengen, ohne es erheblich auszuziehen, so vermeidet man ein Zudünnewerden der Glaswand, welches den Nachtheil hat, daß nach dem Abschmelzen an der Stelle, wo ihr das Zuleitungsröhrchen anliegt oder näher kommt, fast regelmäßig ein feiner Sprung entsteht. War Gelatine zum Versuch verwendet worden, so wurde dieselbe nach dem Abschmelzen an der Innenwand des Glases aufgerollt. Nach verschieden langer Zeit wurden die Röhrchen behufs Untersuchung mittels Sprengkohle wieder geöffnet und ihr Inhalt nach Abimpfung in frische Nährböden unter Watteverschluß weiter beobachtet, oder, wenn es sich um Gelatine handelte, nach Abglühen des Glasrandes in keimfrei gemachte Reagensgläser übergefüllt und hier neuerdings zur Platte ausgerollt.

Die Bereitung des Gases geschah bei Sauerstoff aus Kaliumchlorat und Mangandioxyd, bei Wasserstoff aus Zink und verdünnter Schwefelsäure und bei Kohlensäure aus Marmor und verdünnter Salzsäure. Vor der Durchleitung durch die Versuchsröhrchen wurde der Sauerstoff in verdünnter Kalilauge, der Wasserstoff in Bleinitrat-, Silbernitrat- und alkalischer Pyrogallussäurelösung, die Kohlensäure in Silbernitratlösung und destillirtem Wasser gewaschen.

---

[1]) Centralblatt für Bakteriologie und Parasitenkunde. 3. Bd. S. 765.

[2]) Zeitschrift für Hygiene. 1. Bd. S. 127.

[3]) Annales de l'Institut Pasteur. 1887. S. 55.

Bei allen Versuchen wurden selbstredend die nöthigen Kontrolversuche nicht versäumt.

Was das Verhalten der Bakterien der blauen Milch gegenüber dem Sauerstoff betrifft, so wurde schon von Neelsen behauptet, daß derselbe für das Zustandekommen der Blaufärbung der Milch unbedingt erforderlich sei. Dem entsprechend konnte man erwarten, daß in einer Sauerstoffatmosphäre auch die Blaufärbung ungehindert erfolgen würde. Dies ist jedoch nicht der Fall. Magermilch, welche mit den Bakterien der blauen Milch geimpft ist, wird bei Abschluß unter Sauerstoff zwar sauer, aber nicht blau, wie offen an der Luft stehende Milch, sondern sie zeigt höchstens einen binnen Kurzem wieder verschwindenden blauen Anflug. Auf künstlichem Nährboden erfolgt allerdings unter Sauerstoff eine nicht unbedeutende Farbstoffentwicklung, diese ist aber zumeist ähnlich wie bei Proben in abgeschmolzenen Röhrchen ohne Zuleitung eines Gases, nicht so intensiv wie bei den Kontrolkulturen. Liborius erhielt in einer zuckerhaltigen alkalisirten Nährgelatine, wie aus seiner Beschreibung[1]) zu entnehmen ist, unter Sauerstoff dasselbe, ja vielleicht noch ein besseres Wachsthum wie in dem Kontrolröhrchen.

In Wasserstoffatmosphäre, sowohl bei Ueberleitung, als bei Durchleitung beobachtete Liborius keine Entwicklung unserer Bakterien. Auch in meinen Versuchen erfolgte eine solche nicht. Indessen wurden die Bakterien durch dieses Glas nicht oder wenigstens zum Theil nicht vernichtet. Wenn man den Wasserstoff wieder durch Luft ersetzt, erfolgt nachträglich Entwicklung; so wuchsen in einem Versuche, in welchem nach zwölftägiger Einwirkung des Wasserstoffes der Inhalt des Röhrchens (Gelatine) in einem anderen Reagensglas ausgerollt wurde, mehrere der eingesäeten Keime noch aus, doch war ihre Zahl gegenüber der des Kontrolröhrchens eine verminderte, und die Bakterien hatten ihr Farbstoffbildungsvermögen eingebüßt.

Hinsichtlich der Kohlensäure konnte ich die Ergebnisse C. Fränkel's[2]) bestätigen, welcher eine Entwicklungshemmung, aber keine Tödtung der in Rede stehenden Bakterien sah, indem nach Aufhören der Kohlensäurewirkung bei Zutritt von sauerstoffhaltiger Luft nachträgliche Entwicklung der Kultur mit Bildung des kennzeichnenden Farbstoffes erfolgte. Die Kohlensäure wirkt also ähnlich dem Wasserstoff entwickelungshemmend; während aber das letztere Gas das Farbstoffbildungsvermögen der Bakterien der blauen Milch beeinträchtigt, ist dies bei ersterem nicht der Fall, im Gegentheil habe ich einige Male die Beobachtung machen können, daß Kulturen, welche an Farbstoffbildungsfähigkeit eingebüßt hatten, nach mehrtägiger Behandlung mit Kohlensäure bei verlangsamter Auskeimung eine Besserung in der Farbstoffbildung bis zur früheren Intensität zeigten.

Die Bakterien der blauen Milch bieten, wie aus dem Mitgetheilten zu ersehen ist, manche biologisch interessante Punkte. Die Möglichkeit, auf demselben Nährboden verschieden aussehende Kolonien bei gleichzeitiger Formgleichheit der einzelnen Zellen zu bilden, die ungleiche Art des Wachsthums auf den einzelnen Kartoffeln, ihre nicht

---

[1]) Zeitschr. f. Hygiene. 1. Bd. S. 139.

[2]) Zeitschrift für Hygiene. 5. Bd. S. 346.

unbedeutende Widerstandskraft gegenüber dem Eintrocknen ohne nachgewiesene Sporenbildung, das Erscheinen von Lücken bei Behandlung mit gewissen Farbstofflösungen, ihr Verhalten gegen thermische und chemische Einflüsse, speziell gegen Gasarten, die Fähigkeit, das Farbstoffbildungsvermögen nicht nur zu verlieren, sondern auch wieder zu gewinnen, sind eine Reihe von bemerkenswerthen Eigenthümlichkeiten.

Dazu kommt noch der Umstand, daß die in Rede stehenden Bakterien in Spielarten vorkommen. Vom hygienischen Institut der Universität wurde mir bereitwilligst eine Kultur überlassen, welche den von mir gewonnenen gegenüber insofern abweicht, als ihr Farbstoff auf allen Nährböden, so besonders auf nicht alkalisirter, peptonfreier Nährgelatine, mit gesättigterem, dunklerem Blau erscheint, während er bei den letztgenannten mehr ins Grünliche spielt und der Gelatine eine eigenthümliche Fluorescenz verleiht. In der Art des Wachsthums auf Gelatineplatten stehen die Kolonien der ersteren etwa in der Mitte zwischen den kleineren glattrandigen und den größeren wellig begrenzten der letzteren. Da aber beide Bakterien in ihrem mikroskopischen Aussehen und in dem Verhalten gegen höhere Wärmegrade, gegen das Eintrocknen und gegen chemische Stoffe keinerlei Unterschiede zeigen, auch beide in der Milch dieselbe Blaufärbung hervorrufen, Verhältnisse, von welchen ich mich durch Versuche überzeugt habe, so kann man sie nicht als verschiedene Arten ansehen, sondern muß die eine für eine Spielart der anderen erklären, ähnlich wie eine solche nach den Untersuchungen von Ernst[1]) — nach seinen Abbildungen allerdings in noch auffallenderen Unterschieden in Wachsthum und Farbstoffbildung wie hier — bei den Bakterien des blauen Eiters vorkommt.

---

[1]) Zeitschrift für Hygiene. 2. Band S. 369.

Ergebnisse des Impfgeschäfts im Deutschen Reiche
während der Jahre 1886 und 1887.

Hierzu zwei Karten. (Tafel 13 und 14.)

Inhaltsübersicht.

A. Allgemeines.

Nach den von den Ortsbehörden geführten Impflisten waren (nach Abzug der Verstorbenen und Verzogenen) zur Impfung vorzustellen:

	im Jahre 1886	im Jahre 1887
Erstimpflinge	1 520 729	1 519 544
Wiederimpflinge	1 177 270	1 215 266.

Von der Impfpflicht befreit, weil bereits im Vorjahre (bezw. bei Wiederimpflingen in den letzten 5 Jahren) mit Erfolg geimpft oder wegen Ueberstehens der natürlichen Blattern waren:

	1886	1887
Erstimpflinge	111 625 (379)	101 213 (688)
Wiederimpflinge	10 432 (280)	9 793 (248).

(Die in Klammern stehenden Zahlen geben an, wie viele von der Gesammtsumme die natürlichen Blattern überstanden hatten.)

Demnach blieben impfpflichtig:

	1886	1887
Erstimpflinge	1 409 104	1 418 331
Wiederimpflinge	1 166 838	1 205 473.

Hiervon wurden geimpft:

	1886	1887
Erstimpflinge	1 254 670	1 273 527
Wiederimpflinge	1 124 220	1 164 091.

Von den ungeimpft gebliebenen Kindern waren vorschriftswidrig der Impfung entzogen:

	1886	1887
Erstimpflinge	28 942	28 211
Wiederimpflinge	12 857	11 353.

Gegenüber dem Vorjahre (1885) hat die Zahl der vorschriftswidrig der Impfung entzogenen Kinder im Jahre 1886 um 3 616 sich vermindert, und zwar bei den Erstimpflingen um 2 947, bei den Wiederimpflingen um 669.

Soweit Angaben über die Art des verwendeten Impfstoffs vorliegen, sind a mit humanisirter Lymphe, b mit Thierlymphe geimpft:

	1886		1887	
	a.	b.	a.	b.
Erstimpflinge	576 744[1])	690 112[1])	399 139[1])	877 577[1])
Wiederimpflinge	506 646	613 144	357 040	802 597
Im Ganzen	1 083 390	1 303 256	756 179	1 680 174

Von je 100 Impflingen wurden demgemäß mit Thierlymphe im Deutschen Reiche geimpft:

1886 54,18; 1887 68,40,

während noch im Jahre 1880 diese Prozentziffer nur 3,29 betragen hatte.

Im Weiteren ist über den Verlauf des Impfgeschäfts Folgendes zu berichten:

1. Erstimpfungen.

I. Die Gesammtzahl der zur Erstimpfung vorzustellenden Kinder belief sich im Jahre 1886 auf 3,23, im Jahre 1887 nur auf 3,21 Prozent der mittleren Bevölkerung des Reiches. Gegen das Vorjahr hatte die Zahl der Erstimpfpflichtigen im Jahre 1886 um 32 410 zugenommen, im Jahre 1887 um 1185 abgenommen. Letztere Abnahme war durch die hohe Kindersterblichkeit des Jahres 1886 bedingt, in Folge deren die Zahl der ungeimpft verstorbenen Kinder die bisher nicht dagewesene Höhe von 174 446 (6150 mehr als im Vorjahre) erreichte.

---

[1]) In diesen Zahlen sind mitenthalten:
1. Die in Bayern im Geschäftsjahre geborenen, noch nicht impfpflichtigen, aber bereits mit Erfolg geimpften Kinder (1886 : 17 299, 1887 : 18 547);
2. aus Baden die im Vorjahre geborenen und auch im Vorjahre bereits mit Erfolg geimpften Kinder (1886 : 9844, 1887 : 5121);
3. aus Mecklenburg-Schwerin 8 bezw. 7 Doppelimpfungen.

Von den zur Erstimpfung vorzustellenden Kindern waren von der Impfung befreit:

	1886	1887
a) weil sie die natürlichen Blattern überstanden hatten .	379	688
b) weil sie bereits im Vorjahre als mit Erfolg geimpft eingetragen waren	107 099	97 216
c) weil sie bereits im Vorjahre mit Erfolg geimpft, aber erst im Berichtsjahre zur Nachschau erschienen waren .	4 147	3 309
zusammen	111 625	101 213

Das Ueberstehen der natürlichen Blattern war in beiden Berichtsjahren verhältnißmäßig häufig ein Grund zur Befreiung der Kinder von der Impfung gewesen, die höchste Zahl in dieser Hinsicht seit dem Jahre 1879 war mit 698 geblatterten Kindern im Jahre 1881 erreicht, die nächst höhere fällt auf das Jahr 1887.

Wie in früheren Jahren, so zeichneten sich auch in der Berichtszeit einige preußische, an der Ostgrenze des Staates gelegene Regierungsbezirke durch hohe Zahlen aus. Allen voran steht der Reg.-Bez. Oppeln, aus welchem 1886: 157, 1887: 465 geblatterte Kinder gemeldet worden sind, dann folgen:

1886 die Reg.-Bezirke Marienwerder mit 39, Koblenz mit 18, Breslau mit 17, Posen mit 16, Königsberg mit 15 und Gumbinnen mit 14 Fällen. In Bayern kamen 10, im Königreich Sachsen 48 Fälle vor, darunter 21 im Reg.-Bez. Zwickau und 13 im Reg.-Bez. Dresden.

1887 waren aus den Reg.-Bezirken Gumbinnen 36, Königsberg 19, Posen 14, dem bayerischen Reg.-Bez. Unterfranken 34 gemeldet, das Königreich Sachsen war nur mit 25 Fällen betheiligt.

II. Von den impfpflichtig gebliebenen Kindern wurden geimpft:

	1886	1887
a) mit Erfolg	1 203 082	1 230 482
b) ohne Erfolg	46 919	38 521
c) mit unbekanntem Erfolge, weil nicht zur Nachschau erschienen	4 669	4 524
	1 254 670	1 273 527

Ungeimpft blieben 1886: 154 945, 1887: 145 347 impfpflichtige Kinder. Außerdem waren in Hamburg ohne Angabe der Gründe 52 bezw. 38 Kinder gänzlich von der Impfung befreit.

Zu IIa:

Rechnet man zu der Zahl der mit Erfolg geimpften Kinder diejenigen hinzu, welche zum 3. Male ohne Erfolg geimpft worden sind (1886: 1206, 1887: 1259), so ergiebt sich, daß von je 100 Impfpflichtigen im ersten Berichtsjahre 85,48, im zweiten 86,81 der Impfpflicht genügt haben. Im Jahre 1885 hatte diese Verhältnißziffer 86,40 betragen.

Von je 100 der Impfung unterzogenen Erstimpflingen wurden mit Erfolg geimpft:

1886 95,89, 1887 96,62

gegen 96,47 Prozent im Jahre 1885. Ueber den Erfolg der Erstimpfungen in den einzelnen

Bundesstaaten giebt die weiter unten folgende tabellarische Zusammenstellung für das letzte Jahrfünft nähere Auskunft. Die bedeutendste Abnahme der Erfolge gegen das Vorjahr wurde 1886 in Baden, Anhalt und den Bezirken Ober- und Unterelsaß beobachtet, doch fand 1887 hier wieder eine Zunahme statt. Eine beträchtliche Zunahme der Erfolge ist für beide Berichtsjahre in Lübeck zu konstatiren.

Zu IIb:

Ohne Erfolg wurden von der Gesammtzahl der impfpflichtigen Kinder im Jahre 1886: 3,33, im folgenden Jahre 2,71 Prozent geimpft. Gegenüber dem Jahre 1885 trat zunächst eine Zunahme, sodann eine erhebliche Abnahme der erfolglosen Impfungen ein.

Von je 100 thatsächlich der Impfung unterzogenen Kindern waren im Jahre 1886: 3,74, im Jahre 1887: 3,02 ohne Erfolg geimpft; nachstehende Tabelle zeigt, wo die Mißerfolge am geringsten (unter 1 Prozent), und wo sie am beträchtlichsten (über 5 Prozent) waren.

Von den Geimpften waren ohne Erfolg geimpft:

1886:		1886:	
im Reg.-Bez. Bromberg	0,96 %	in Baden	8,17 %
„ „ Sigmaringen	0,92 „	„ Hessen	7,21 „
„ Neckarkreis	0,91 „	„ Mecklenburg-Schwerin	7,13 „
„ Schwarzwaldkreis	0,79 „	„ „ -Strelitz	5,32 „
in Berlin	7,35 „	„ Schwarzburg-Rudolstadt	6,96 „
im Reg.-Bez. Köslin	5,38 „	„ Reuß ält. L.	5,90 „
„ „ Münster	7,08 „	„ Lübeck	9,25 „
„ „ Arnsberg	5,01 „	„ Hamburg	6,66 „
„ „ Köln	6,09 „	„ Elsaß-Lothringen	9,00 „
„ „ Aachen	8,31 „		
„ „ Dresden	5,11 „		

1887:		1887:	
im Reg.-Bez. Königsberg	0,96 %	im Reg.-Bez. Münster	5,31 %
„ „ Bromberg	0,55 „	„ „ Arnsberg	5,74 „
in Oldenburg	0,91 „	in Hessen	6,15 „
„ Anhalt	0,65 „	„ Schwarzburg-Rudolstadt	5,14 „
in Berlin	7,23 „	„ Reuß ält. L.	5,32 „

Zu IIc:

Mit unbekanntem Erfolge, weil nicht zur Nachschau erschienen, sind geimpft 0,33 bezw. 0,32 Prozent der impfpflichtigen Kinder gegen 0,36 Prozent im Jahre 1885. Seit dem Jahre 1879 hat diese Zahl von Jahr zu Jahr eine beständige Abnahme erfahren.

III. In Hamburg waren 38 Kinder ohne Angabe der Gründe von der Impfung gänzlich befreit. Außer diesen Kindern blieben ungeimpft:

	1886	1887
a) weil auf Grund ärztlicher Zeugnisse vorläufig zurückgestellt	117 663	108 489
b) weil nicht aufzufinden oder zufällig ortsabwesend . .	8 340	8 647
c) weil vorschriftswidrig der Impfung entzogen	28 942	28 211
im Ganzen	154 945	145 347
d. i. von je 100 Impfpflichtigen	10,99	10,24

Für 1886 ist eine Zunahme, für 1887 eine Abnahme der ungeimpft gebliebenen Pflichtigen gegen das Jahr 1885 zu verzeichnen.

Zu IIIa:

Die Zahl der auf Grund ärztlicher Zeugnisse zurückgestellten Kinder betrug in den beiden Berichtsjahren 8,35 bezw. 7,65 Prozent der impfpflichtigen Kinder gegen 7,59 Prozent im Jahre 1885. Mit Ausnahme der Jahre 1883 und 1887 hat die Zahl der aus dem angegebenen Grunde zurückgestellten Kinder seit 1879 alljährlich zugenommen.

Sie war

am größten:	1886	1887	am kleinsten:	1886	1887
in Berlin	18,00 %	16,34 %	im Reg.-Bez. Niederbayern . .	2,55 %	—
im Königreich Sachsen	16,58 „	15,16 „	„ „ Pfalz	—	2,95 %
„ Fürstenthum Lübeck . . .	—	15,81 „	„ „ Oberfranken . . .	2,31 „	2,06 „
in Sachsen-Koburg-Gotha . .	16,21 „	17,34 „	„ „ Schwaben . . .	2,32 „	2,24 „
„ Reuß jüng. L.	20,39 „	17,20 „	in Lippe	2,68 „	2,91 „
„ Hamburg	17,26 „	15,01 „	„ Bremen	1,90 „	—
			im Bez. Unterelsaß	—	2,99 „
			„ „ Lothringen	—	2,61 „

Zu IIIb.

Weil nicht aufzufinden oder zufällig ortsabwesend blieben in den Berichtsjahren mehr Kinder ungeimpft, als im Jahre 1885. Die Geringfügigkeit der Zahlen beeinflußt jedoch die Ergebnisse des Impfgeschäfts nur in unbedeutendem Maße.

Zu IIIc.

Der Impfung vorschriftswidrig entzogen wurden im Deutschen Reiche während der Jahre 1886: 2,05 Prozent, 1887: 1,99 Prozent der Impfpflichtigen, gegen 2,32 Prozent im Jahre 1885 und 2,36 Prozent im Jahre 1884. Seit dem Jahre 1879 sind die Zahlen der Berichtsjahre die niedrigsten, sie haben sich seit 1884 stetig vermindert. Die bedeutendste Abnahme gegen das Jahr 1885 ist in nachstehenden Landestheilen 2c., namentlich im Staate Bremen eingetreten. Es waren vorschriftswidrig der Erstimpfung entzogen:

	1885	1886	1887
im Reg.-Bez. Königsberg	4,10 %	3,42 %	2,50 %
„ „ Danzig	5,15 „	4,70 „	3,69 „
„ „ Marienwerder . . .	7,93 „	3,69 „	5,45 „
„ „ Stettin	3,57 „	3,90 „	0,46 „
„ „ Aurich	2,63 „	0,90 „	0,67 „
in Oldenburg	10,26 „	10,20 „	8,69 „
„ Anhalt	1,69 „	0,60 „	0,41 „
„ Bremen	15,16 „	11,79 „	3,66 „

Die stärkste Zunahme fand im Landeskomm.-Bez. Mannheim, in Sachsen-Weimar, Sachsen-Altenburg und Reuß ält. L. statt. Hier waren vorschriftswidrig der Impfung entzogen:

	1885	1886	1887
im Landeskomm.-Bez. Mannheim . .	4,16 %	6,76 %	7,77 %
in Sachsen-Weimar	0,16 „	0,65 „	1,35 „
„ „ Altenburg	2,43 „	0,61 „	4,39 „
„ Reuß ält. L.	2,92 „	4,67 „	6,39 „

Die höchsten Verhältnißzahlen entfallen, wie schon in früheren Jahren, auf folgende Staaten bezw. Landestheile: Reg.-Bezirke Marienwerder, Hannover, Magdeburg, Aachen, Neckarkreis, Landeskomm.-Bez. Mannheim, Oldenburg (namentlich Herzogth. Oldenburg), Schwarzburg-Rudolstadt, Bez. Oberelsaß 2c. Ebenso sind diejenigen Gebiete, in welchen besonders wenige Kinder vorschriftswidrig der Erstimpfung entzogen wurden, mit einigen Ausnahmen dieselben geblieben. Es sind dies die Reg.-Bezirke Lüneburg, Stade, Oberbayern, Niederbayern, Oberfranken, Mittelfranken, Unterfranken, Schwaben (Bayern überhaupt), Landeskomm.-Bez. Freiburg, das Fürstenth. Birkenfeld, Sachsen-Meiningen, Waldeck und Lippe. Im Fürstenth. Lübeck sind wie im Jahre 1885 so auch in den beiden Berichtsjahren vorschriftswidrige Entziehungen überhaupt nicht vorgekommen, ebenso 1887 im Reg.-Bez. Sigmaringen. Hinsichtlich der Schwankungen dieser Zahlen während des Zeitraums von 1883 bis 1887 wird auf die später folgende tabellarische Zusammenstellung Bezug genommen.

IV. Der verwendete Impfstoff war:	1886	1887
a) Menschenlymphe bei	576 744	399 139
b) Thierlymphe bei	690 112	877 577
c) nicht näher bezeichnete Lymphe bei . .	14 465	15 485
zusammen	1 281 321	1 292 201

Erstimpflingen. Entsprechend der stetig wachsenden Verbreitung der Thierlymphe hat die Verwendung der Menschenlymphe bei den Erstimpfungen von 65,50 Prozent sämmtlicher Impfungen im Jahre 1885 auf 45,01 Prozent im Jahre 1886 und 30,89 Prozent im Jahre 1887 abgenommen. Schon seit 1880 hat der Verbrauch der Menschenlymphe von Jahr zu Jahr sich verringert. Sehr hoch (über 95,0 Prozent) war derselbe im Jahre 1887 nur noch im Fürstenth. Lübeck, am niedrigsten (unter 5 Prozent) in der Pfalz, in Unterfranken, im ganzen Königreich Sachsen, in Württemberg, Hessen, Sachsen-Weimar, im Fürstenth. Birkenfeld, in Sachsen-Altenburg, Schwarzburg-Sondershausen, Reuß ält. L., Bremen und Hamburg. In Baden darf nach einer Verordnung vom 5. Februar 1886 Menschenlymphe nicht mehr verwendet werden, hier sowohl wie auch in Anhalt und im Staate Lübeck ist 1887 mit Menschenlymphe nicht mehr geimpft worden, während es 1886 noch in geringem Maße geschah. In Berlin ist für eine große Anzahl der geimpften Kinder eine nähere Angabe über den verwendeten Impfstoff nicht gemacht worden.

Die Impfungen mit Menschenlymphe vertheilen sich auf

	1886	1887
Impfungen von Arm zu Arm	266 297	184 703
„ mit Glycerinlymphe	239 383	166 775
„ „ anders aufbewahrter Lymphe	71 064	47 661

In den beiden Berichtsjahren haben sich die Impfungen von Arm zu Arm, ebenso wie auch diejenigen mit anders aufbewahrter Lymphe um mehr als die Hälfte, diejenigen mit Glycerinlymphe um fast die Hälfte vermindert. Von Arm zu Arm wurde noch zumeist geimpft in den Reg.-Bezirken Danzig, Köln (nur 1886), in sämmtlichen bayerischen Regierungsbezirken, in den Reg.-Bezirken Dresden nur (1886), Zwickau, Bautzen (nur 1886), im Schwarzwaldkreise, im Jagstkreise (nur 1886), in Oberhessen (nur 1887), Anhalt (1886), Schwarzburg-Sondershausen (1887), Schaumburg-Lippe, Lübeck (1886), Bremen (1886), sowie in Elsaß-Lothringen. Glycerinlymphe wurde am meisten benutzt in den Reg.-Bezirken Gumbinnen (1886), Potsdam (1887), Erfurt, Arnsberg (1887), Koblenz (1887), Düsseldorf; in den Landeskomm.-Bezirken Konstanz und Karlsruhe (beide 1886) und im Fürstenth. Birkenfeld (1886), in Sachsen-Meiningen, in Reuß ält. L. (1887) und in Schwarzburg-Rudolstadt (1886).

Hinsichtlich der Impfungen mit Thierlymphe ist Folgendes zu bemerken:

Es wurden mit Thierlymphe geimpft:

im Jahre 1885: 33,34 }
„ „ 1886: 53,86 } von je 100 Erstimpflingen;
„ „ 1887: 67,91 }

es fand somit gegen das Jahr 1885 eine Zunahme um 20,52 bezw. 34,57 Prozent statt, in 2 Jahren hat sich die Zahl der Erstimpfungen mit thierischem Impfstoff um mehr als das Doppelte vermehrt.

Von den mit Thierlymphe ausgeführten Erstimpfungen waren

	1886	1887
Impfungen von Körper zu Körper	13 084	12 393
„ mit Glycerin-Thierlymphe	513 920	688 421
„ „ anders aufbewahrter Thierlymphe	163 108	176 763

Unmittelbar vom Thierkörper vorgenommene Erstimpfungen, deren im Jahre 1885 noch 21 006 verzeichnet waren, sind in den beiden Berichtsjahren erheblich seltener vorgekommen, dagegen kam Glycerin-Thierlymphe im Jahre 1887 $2^1/_2$ mal so oft zur Verwendung als im Jahre 1885. Mit anders aufbewahrter Thierlymphe waren im Jahre 1885 135 870 Erstimpfungen ausgeführt, mithin ist auch eine Steigerung des Verbrauchs solcher Lymphe seither eingetreten.

Während im Allgemeinen eine stetige Zunahme der Impfungen mit Thierlymphe eintrat, hat eine Abnahme derselben von 1886 zu 1887 im oldenburgischen Fürstenth. Lübeck, in Sachsen-Koburg-Gotha, im Fürstenth. Lippe (um 11,2 Prozent) und in Hamburg stattgefunden. Dagegen hat in folgenden Bezirken die Verwendung des thierischen Impfstoffs seit 1885 am beträchtlichsten zugenommen.

Von je 100 Erstimpflingen wurden mit Thierlymphe geimpft:

	1885	1887
im Reg.-Bez. Danzig	4,30	44,41
in Berlin	1,83	52,25
im Reg.-Bez. Potsdam	18,93	86,73
" " Frankfurt	22,17	78,67
" " Köslin	3,82	70,59
" " Stade	17,43	67,15
" " Aurich	6,86	51,65
" " Koblenz	27,23	71,14
" " Sigmaringen	9,16	80,49
in den bayerischen Reg.-Bezirken	11,05	84,18
" Württemberg	47,05	99,36
" Baden	51,94	100,00
" Mecklenburg-Schwerin	32,19	82,43
" Sachsen-Weimar	44,84	96,03
im Herzogth. Oldenburg	20,32	92,97
in Braunschweig	13,64	55,60
" Sachsen-Altenburg	36,63	97,79
" Schwarzburg-Sondershausen	38,06	99,91
" Waldeck	43,07	90,23
" Reuß jüng. L.	24,23	85,67
" Bremen	42,90	98,08

Ueber die Wirksamkeit der Thierlymphe ergeben die Tabellen Folgendes: Im ganzen Deutschen Reiche haben die erfolgreichen Erstimpfungen des Jahres 1886 bei einer um 20,52 Prozent vermehrten Anwendung der Thierlymphe um 0,58 Prozent gegen das Vorjahr abgenommen, das Jahr 1887 brachte dagegen, obgleich wiederum eine Vermehrung der Impfungen mit Thierlymphe um 14,05 Prozent stattgefunden hatte, eine Steigerung der Erfolgsziffer um 0,73 Prozent. In den Jahren 1883 bis 1885 hatte sich eine geringe, zu dem Mehrverbrauch an Thierlymphe aber nicht im Verhältniß stehende Abnahme der Erfolge bemerkbar gemacht. Die betreffenden Zahlen sind die folgenden:

Im Deutschen Reiche wurden geimpft von je 100 Erstimpflingen

	1883	1884	1885	1886	1887
mit Erfolg	96,93	96,56	96,47	95,89	96,62
mit Thierlymphe	11,73	20,04	33,34	53,86	67,91

Hiernach ergiebt sich, daß im Allgemeinen die Wirkung der Thierlymphe hinter derjenigen der Menschenlymphe nicht zurücksteht.

Im Besonderen ist zu bemerken, daß zwar die wenigen Staaten bezw. Landestheile, in welchen die meisten Impfungen noch mit Menschenlymphe geschahen, mit die höchsten Erfolgsziffern aufweisen, daß aber auch sehr häufig trotz bedeutenden Mehrverbrauches an Thierlymphe eine Steigerung der Erfolge verzeichnet worden ist, wie aus nachstehender Uebersicht hervorgeht:

Staaten 2c.	Von je 100 Geimpften sind geimpft					
	mit Erfolg			mit Thierlymphe		
	1885	1886	1887	1885	1886	1887
Reg.-Bez. Königsberg	97,86	98,44	98,61	5,92	9,87	13,64
„ Bromberg	97,56	98,62	98,99	1,29	2,61	15,30
„ Hildesheim	95,66	96,48	97,38	21,59	33,92	55,33
„ Minden	96,90	97,39	98,25	23,69	52,00	59,75
„ Kassel	96,14	95,94	98,30	29,37	56,79	68,41
„ Koblenz	93,19	94,68	96,32	27,23	60,43	71,14
„ Aachen	91,73	91,28	95,20	36,39	53,77	62,45
Prov. Rheinhessen	91,72	93,32	95,62	85,84	94,39	97,01
Mecklenburg-Schwerin	93,60	92,54	96,35	32,19	39,60	82,43
„ Strelitz	94,04	94,60	96,57	37,62	58,83	68,55
Herzogth. Oldenburg	95,72	96,22	98,72	20,32	53,29	92,97
Schwarzburg-Rudolstadt	92,29	92,72	94,48	18,78	49,76	56,64
Lübeck	83,71	90,42	98,60	92,65	99,38	100,00

2. Wiederimpfungen.

I. Es waren zur Wiederimpfung vorzustellen

im Jahre 1886: 1 177 270, 1887: 1 215 266 Schulkinder = 2,50 bezw. 2,57 Prozent der mittleren Bevölkerung. Die Zunahme gegen das vorhergegangene Jahr belief sich im Jahre 1886 auf 32 284 Wiederimpfpflichtige.

Von den vorzustellenden Schulkindern waren von der Impfpflicht befreit:

	1886	1887
a) weil sie während der vorhergehenden 5 Jahre die natürlichen Blattern überstanden hatten	280	248
b) weil sie in den vorhergehenden 5 Jahren mit Erfolg geimpft waren	10 152	9 545
zusammen	10 432	9 793

Wiederum zeigt die Zahl der wegen Ueberstehens der natürlichen Blattern von der Impfpflicht befreiten Schulkinder eine Abnahme, welche seit 1879 beständig fortschreitet. Damals war die Zahl derselben 1605, 1885 noch 349. Die in früheren Jahren gemachte Beobachtung, daß die meisten geblatterten Schulkinder in den östlichen preußischen Regierungsbezirken vorkommen, fand sich auch in den Berichtsjahren bestätigt. Zu nennen sind die Reg.-Bezirke Oppeln mit 35 Fällen im Jahre 1886 und 11 Fällen im Jahre 1887, Marienwerder mit 31 bezw. 20 Fällen, Posen mit 17 bezw. 35 Fällen, Gumbinnen mit 15 bezw. 18 Fällen, Königsberg mit 15 bezw. 14, Breslau mit je 15 Fällen und Danzig mit 17 Fällen im Jahre 1887. Ferner sind 1886 in Bayern und 1887 in Württemberg je 14 Fälle, und 1886 im Königr. Sachsen 43 Fälle aufgeführt, davon 25 im Reg.-Bez. Zwickau.

II. Von den impfpflichtig gebliebenen Schulkindern wurden wiedergeimpft

	1886	1887
a) mit Erfolg	987 586	1 035 946
b) ohne Erfolg	131 825	123 540
c) mit unbekanntem Erfolge, weil nicht zur Nachschau erschienen	4 809	4 589
zusammen	1 124 220	1 164 075

Ungeimpft blieben im ersten Berichtsjahre 42 564, im zweiten 41 342 Wiederimpfpflichtige.

Zu IIa.

Rechnet man zu den mit Erfolg wiedergeimpften Kindern die 12 975 bezw. 12 575 in den Berichtsjahren zum dritten Male ohne Erfolg Wiedergeimpften hinzu, so ergiebt sich, daß von den Impfpflichtigen im ersten Berichtsjahre 85,75 Prozent, im zweiten 86,89 Prozent der gesetzlichen Impfpflicht genügt haben gegen 86,03 Prozent im Jahre 1885.

Von je 100 Wiedergeimpften wurden mit Erfolg geimpft 1886: 87,85, 1887: 88,99 (gegen 88,30 Prozent im Jahre 1885). Wie sich dieses Verhältniß während der letzten fünf Jahre in den einzelnen Staaten bezw. Landestheilen des Deutschen Reiches gestaltet hat, ist aus der beigefügten Zusammenstellung zu ersehen. Auch hier wie bei den Erstimpflingen waren die Erfolge im Allgemeinen 1886 niedriger, 1887 höher als im Vorjahre.

Die Erfolge nahmen am beträchtlichsten zu in Lübeck, 1887 auch in Anhalt Reuß ält. L., Schwarzburg-Sondershausen, in den drei Bezirken Elsaß-Lothringens und im Reg.-Bez. Bautzen. Eine beträchtliche Abnahme zeigte sich 1886 in Schwarzburg-Sondershausen, Anhalt, Sachsen-Koburg-Gotha und im Landeskomm.-Bez. Mannheim, 1887 nur in der Provinz Oberhessen.

Zu IIb.

Von je 100 Wiedergeimpften wurden erfolglos geimpft: im Jahre 1886: 11,73, 1887: 10,61 (im Jahre 1885 betrug diese Verhältnißzahl 11,24 Prozent). Die großen Verschiedenheiten, welche sich in dieser Hinsicht gezeigt haben, ergiebt die folgende Tabelle der Minima und Maxima.

Von den Wiedergeimpften waren ohne Erfolg geimpft:

1886		1886	
im Reg.-Beg. Schwaben	3,48 %	in Hessen	28,76 %
„ Neckarkreis	2,78 „	„ Reuß ält. L.	30,09 „
in Sachsen-Altenburg	3,36 „	„ Hamburg	27,08 „
„ Schaumburg-Lippe	1,65 „	„ Elsaß-Lothringen	29,68 „
1887		**1887**	
in Bayern	3,86 %	in Hessen	30,36 %
im Reg.-Bez. Zwickau	3,99 „	„ Hamburg	26,49 „
„ Neckarkreis	2,98 „	„ Elsaß-Lothringen	21,12 „
in Sachsen-Altenburg	1,84 „		
„ Schaumburg-Lippe	2,97 „		

Zu IIc.

Die Zahl der nicht zur Nachschau erschienenen, also mit unbekanntem Erfolge wiedergeimpften Kinder betrug 1886: 0,41 Prozent, 1887: 0,38 Prozent der Wiederimpfpflichtigen (1885: 0,44 Prozent). Seit 1879 ist diese Ziffer von Jahr zu Jahr heruntergegangen.

III. **Es blieben ungeimpft:**

	1886	1887
a) weil auf Grund ärztlicher Zeugnisse vorläufig zurückgestellt	16 196	15 790
b) wegen Aufhörens des Besuches einer die Impfpflicht bedingenden Lehranstalt	9 900	106 98
c) weil nicht aufzufinden oder zufällig ortsabwesend . . .	3 611	3 501
d) weil vorschriftswidrig der Impfung entzogen	12 857	11 353
	42 564	41 342

Wiederimpfpflichtige. Die in Hamburg aus nicht angegebenen Gründen von der Wiederimpfung befreiten 54 bezw. 40 Kinder sind in diesen Zahlen nicht mit enthalten. Von je 100 Impfpflichtigen blieben hiernach 3,65 bezw. 3,43 ungeimpft.

Zu IIIa.

Auf Grund ärztlicher Zeugnisse wurden zurückgestellt im ersten Berichtsjahre 1,39 Prozent, im zweiten 1,31 Prozent der Wiederimpfpflichtigen; 1885 betrug diese Verhältnißzahl 1,30 vom Hundert; sie ist seit 1879 nur geringen Schwankungen unterworfen gewesen. Auch in den einzelnen Landestheilen ꝛc. haben sich zwischen den höchsten und niedrigsten Zahlen nur unbedeutende Unterschiede ergeben; dieselben werden durch nachstehende Tabelle veranschaulicht.

Es waren zurückgestellt:

	1886	1887		1886	1887
im Reg.-Bez. Gumbinnen . . .	3,38 %	— %	im Reg.-Bez. Pfalz	0,53 %	— %
„ „ „ Münster	— „	4,20 „	„ „ „ Oberfranken . . .	0,56 „	0,47 „
in Hamburg	3,45 „	3,46 „	„ „ „ Schwaben	0,50 „	0,51 „
im Reg.-Bez. Sigmaringen . .	0,37 %	0,40 %	„ „ „ Birkenfeld . . .	0,41 „	— „
„ „ „ Niederbayern . . .	0,38 „	0,43 „	in Schaumburg-Lippe	0,34 „	— „
			„ Lippe	0,40 „	— „
			„ Bremen	0,39 „	— „
			„ Lothringen	— „	0,34 „

Zu IIId.

Vorschriftswidrig wurden der **Impfung entzogen** 1886: 12 857 oder 1,10 Prozent der Wiederimpfpflichtigen, 1887: 11 353 oder 0,94 Prozent (gegen 13 526 oder 1,19 Prozent 1885). Die in früheren Jahren beobachtete stetige Abnahme dieser Zahlen setzte sich auch in den beiden Berichtsjahren fort.

Eine Zunahme der der Impfung Entzogenen um mehr als 1 Prozent fand 1886 im Reg.-Bez. Danzig statt, doch folgte im nächsten Jahre eine Abnahme um 1,74 Prozent. Eine beträchtliche Abnahme ergab sich von 1885 zu 1886 im Reg.-Bez. Marienwerder (1,60 Prozent), zu 1887 im Reg.-Bez. Aachen (1,05 Prozent), in Bremen (3,20 Prozent) und im Oberelsaß (1,05 Prozent).

Die häufigsten Entziehungen von der Wiederimpfung fanden in beiden Jahren im Reg.-Bez. Marienwerder (5,39 bezw. 4,73 Prozent), in Berlin (4,29 bezw. 3,89 Prozent), im Reg.-Bez. Wiesbaden (3,82 bezw. 4,34 Prozent), Herzogth. Oldenburg (4,26 bezw. 3,71 Prozent) statt, außerdem im Jahre 1886 im Reg.-Bez. Aachen (3,86 Prozent) und in Bremen (5,36 Prozent).

Die günstigsten Zahlen sind für beide Jahre im Jagstkreis mit 0,09 bezw. 0,05 Prozent für 1886 in Oberbayern (0,10 Prozent), im Reg.-Bez. Leipzig (0,09 Prozent), in Sachsen-Weimar (0,08 Prozent) und in Waldeck (0,07 Prozent), für 1887 in der Prov. Oberhessen mit 0,09 Prozent, in Mecklenburg-Strelitz (0,04 Prozent) und in Schwarzburg-Sondershausen (0,10 Prozent) angegeben. Im Fürstenth. Lübeck sind während der beiden Berichtsjahre und in Lippe während des Jahres 1886 Entziehungen überhaupt nicht vorgekommen.

IV. Zu den Wiederimpfungen wurde verwendet:

	1886	1887	
Menschenlymphe bei	506 646	357 040	
Thierlymphe bei	613 144	802 597	
nicht näher bezeichnete Lymphe bei . .	4 430	4 438	Kindern.

Seit dem Jahre 1879 hat die Verhältnißzahl der mit Menschenlymphe Wiedergeimpften nur im Jahre 1880 eine Steigerung erfahren, von da ab verringerte sich dieselbe stetig und betrug 1885 noch 67,35, 1886 nur noch 45,07, im letzten Berichtsjahre 30,67 von je 100 Geimpften.

Sehr hoch war der Verbrauch an Menschenlymphe 1887 noch im Fürstenthum Lübeck (bei 99,12 Prozent sämmtlicher Wiederimpfungen), in den Reg.-Bezirken Posen (87,95 Prozent), Bromberg (86,28 Prozent), Königsberg (85,86 Prozent) u. s. w.; sehr niedrig in den Reg.-Bezirken Unterfranken (0,67 Prozent), Zwickau (0,61 Prozent), in Hessen (0,52 Prozent), Sachsen-Altenburg (0,46 Prozent), Schwarzburg-Sondershausen (0,40 Prozent), in Württemberg (0,30 Prozent), in Reuß ält. L. und Lübeck (0,06 Prozent), im Reg.-Bez. Leipzig (0,03 Prozent) und Dresden (0,01 Prozent). Im Reg.-Bez. Bautzen, Großherzogth. Baden, in Oberhessen, dem Fürstenth. Birkenfeld und in Anhalt ist im Jahre 1887 Menschenlymphe überhaupt nicht mehr verwendet worden; ob dies in Berlin der Fall war, läßt sich bei dem Mangel an sicheren Zahlen nicht angeben, da auch bei zahlreichen Wiederimpfungen über die Art der verwendeten Lymphe nichts berichtet ist.

Von den mit Menschenlymphe ausgeführten Wiederimpfungen waren

	1886	1887
Impfungen von Arm zu Arm	234 348	166 519
„ mit Glycerinlymphe	214 291	152 305
„ „ anders aufbewahrter Lymphe . . .	58 007	38 216

(gegen 354 348, bezw. 288 762, bezw. 953 21 des Jahres 1885).

Mit Thierlymphe sind im Deutschen Reiche

1885:	32,25	von je 100 Wiederimpfungen
1886:	54,54	
1887:	68,95	

ausgeführt. Die Zunahme gegen das Vorjahr betrug mithin im ersten Berichtsjahre 22,29 Prozent, im zweiten 14,41 Prozent. Eine geringfügige Abnahme ist während der beiden Berichtsjahre in den Reg.-Bezirken Hannover und Zwickau, der Provinz Starkenburg, dem Fürstenth. Lübeck, in Schwarzburg-Sondershausen, Reuß ält. L. und im Oberelsaß beobachtet, eine beträchtliche Abnahme (um 17,55 Prozent) in Sachsen-Koburg-Gotha. (Im Uebrigen vergl. die Tabelle).

Von den mit Thierlymphe geimpften Schulkindern wurden geimpft

	1886	1887
unmittelbar vom Thiere	9 284	10 051
mit Glycerinthierlymphe	459 327	636 050
„ anders aufbewahrter Thierlymphe	144 533	156 496.

Gegen das Jahr 1885 ergiebt sich für das Jahr 1886 eine Abnahme der Impfungen unmittelbar vom Thiere von 13 789 auf 9 284.

Die Zahl der mit Glycerinthierlymphe (1885: 224 873) und der mit anders aufbewahrter Lymphe (1885: 114 894) Geimpften ist beträchtlich angestiegen.

Daß der Erfolg der mit Thierlymphe ausgeführten Impfungen kein ungünstigerer als bei denen mit humanisirter Lymphe war, ergiebt sich mehrfach aus den allgemeinen Erfolgsziffern, insofern als eine Steigerung der letzteren mit einer ausgedehnteren Verwendung von Thierlymphe Hand in Hand ging. Folgender Auszug aus den späteren Tabellen dürfte dies erweisen:

Staaten 2c.	Von je 100 Wiedergeimpften sind geimpft					
	mit Erfolg			mit Thierlymphe		
	1885	1886	1887	1885	1886	1887
Reg.-Bez. Merseburg	88,95	91,16	90,69	55,62	70,10	93,00
Bayern	94,37	94,74	96,05	10,21	62,49	84,35
Königr. Sachsen	91,05	92,41	94,04	95,43	99,20	99,76
Württemberg	94,45	94,97	94,58	40,39	98,90	99,70
Baden	93,11	90,44	93,29	55,45	99,94	100,00
Oldenburg	88,05	88,20	92,68	17,16	53,53	85,93
Sachsen-Altenburg	96,89	96,39	97,91	13,79	97,87	99,54
Anhalt	89,96	80,20	93,03	99,90	99,38	100,00
Waldeck	91,05	90,99	91,31	29,46	57,47	91,37
Reuß jüng. L.	92,88	93,75	94,09	15,45	70,64	87,87
Lübeck	68,67	80,85	94,23	91,93	99,62	99,94
Bremen	94,71	94,87	94,03	31,51	97,57	98,91

B. Besondere Mittheilungen.

Ueber die Art der Ausführung des Impfgeschäfts, sowie über bemerkenswerthe Vorkommnisse bei demselben ist den Begleitschreiben der einzelnen Regierungen Folgendes zu entnehmen.

1. Zeit und Dauer des Impfgeschäfts.

Das Impfgeschäft wurde fast überall, wo nicht herrschende Infektionskrankheiten eine Abweichung erforderten, Ende April begonnen. Im preußischen Kreise Sensburg und einigen Bezirken der Nachbarschaft veranlaßte im Jahre 1887 der Ausbruch der natürlichen Blattern einen früheren Beginn, dasselbe war im Jahre 1886 in einem Dorfe des Königl. sächsischen Medizinalbezirks Flöha der Fall gewesen. Der Verlauf war in Folge der immer mehr zunehmenden Verwendung von thierischem Impfstoff vielfach ein kürzerer als in früheren Jahren, so daß vor Beginn der heißesten Jahreszeit, oft schon vor Beginn der Heuernte, das Geschäft beendet sein konnte. Ein derartiger rascherer Verlauf wird für das Jahr 1886 z. B. aus Sachsen und Württemberg, für 1887 auch aus einem großen Theile Badens angezeigt. Im Uebrigen dauerte das Impfgeschäft häufig bis in den Monat Oktober hinein, namentlich wo Epidemieen von Keuchhusten, Scharlach, Masern eine Hinausschiebung der Impftermine zeitweilig erfordert hatten. In Bayern verursachte im Jahre 1887 das Fehlschlagen der Impfung von 3 Kälbern im Centralimpfinstitut eine unliebsame Störung des Impfgeschäfts. Hier und da wurden während der großen Hitze des Sommers 1887 die Impfungen ausgesetzt oder unterbrochen: so u. a. in Sachsen-Koburg-Gotha im Jahre 1886, weil das Impfinstitut zu Weimar die Entnahme von Thierlymphe während der Monate Juli und August widerrathen hatte. Im Kreise Pyrmont wurden die Impfungen, wie auch in früheren Jahren, erst im Oktober vorgenommen; in Pyrmont selbst und dem Orte Oesdorf waren sie einer herrschenden Scharlachepidemie wegen im Jahre 1886 unterlassen und konnten erst im folgenden Jahre nachgeholt werden.

2. Die Impflokale.

Zur Vornahme der Impfungen dienten größtentheils Räume in öffentlichen Gebäuden, namentlich in Rathhäusern oder Schulen, in zweiter Linie waren Gasthofsräume hierzu benutzt, am seltensten dienten die Zimmer von Privatwohnungen, sei es der Gemeindevorsteher, sei es der Impfärzte, diesem Zwecke. In Lübeck und Hamburg werden die hellen und geräumigen Turnhallen der Volksschulen als sehr geeignete Räumlichkeiten gerühmt, auch innerhalb Preußens finden die Turnhallen als Impflokale häufig Erwähnung, in Bremen wurde allerdings 1887 gerade die Turnhalle bemängelt. Für die Wiederimpfungen werden die Schulzimmer lieber als die Gasthofszimmer benutzt, da in letzterem Falle die aus Schicklichkeitsrücksichten gebotene Trennung der Geschlechter schwerer durchzuführen ist, und eine Citirung der Schüler in das ihnen sonst verbotene Gasthaus nothwendig wird.

Im Großherzogthum Hessen wurden (1887) 75,8 Prozent aller Impfungen in Rathhäusern oder Schulen, nur 8 Prozent in Wirthshäusern und 16,2 Prozent in Privatwohnungen vorgenommen. Lazarethe als Impflokale werden zweimal erwähnt, das Stadtlazareth zu Gumbinnen und das Kreislazareth zu Oletzko. Im Kreise Kalbe fand 1886 die Impfung zum Theil im Freien statt.

Klagen in Betreff der Beschaffenheit der Impfräume sind im Allgemeinen nicht häufig gewesen; die unmittelbar vorhergegangene Benutzung der Schulstuben zu Unter-

richtszwecken hatte oft üblen Geruch, dumpfe Luft zur Folge; im preußischen Reg.-Bez. Frankfurt und in Posen ist, nach den vorgebrachten Beschwerden zu schließen, den nothwendigen, sanitären Anforderungen anscheinend am wenigsten entsprochen. Selbstverständlich treten Mißstände in dieser Hinsicht am ehesten da zu Tage, wo die Zahl der Impflinge eine besonders große ist, eine Vermehrung der Impfstationen erscheint daher oft geeignet, solche Mißstände zu beseitigen. In dieser Hinsicht ist zu erwähnen, daß die Zahl der Impfstationen in Württemberg seit 1884 sich um 51 vermehrt hat, so daß sie im letzten Berichtsjahre in den 1911 Gemeinden sich auf 1933 belief; die Zahl der württembergischen Impfbezirke hat sich im gleichen Zeitraume um 41 — von 230 auf 189 — vermindert.

Gesonderte Räume für die Wartenden, neben dem zur Vornahme der Impfungen benutzten Lokal, standen nicht überall zur Verfügung, doch wird von Uebelständen, welche aus diesem Mangel erwachsen wären, kaum etwas berichtet. Bei günstigem Wetter verblieben die Wartenden nicht selten im Freien, in schattigen Gärten, oder auf dem Hausflur. Wo die Zahl der Impflinge nur eine geringe ist, wie z. B. auf jeder der 89 kleinen Impfstationen des preußischen Kreises Heilsberg erschien ein Wartezimmer durchaus entbehrlich.

Da eine Verlegung der Impflokale verhältnißmäßig selten erfolgte, wird bezüglich derselben meist auf Berichte aus früheren Jahren verwiesen (vergl. auch Arb. a. d. Kaiserl. Gesundheitsamte II S. 312, V S. 80).

3. Störungen des Impfgeschäfts durch die Witterung.

Witterungseinflüsse haben während der Jahre 1886 und 1887 nur in vereinzelten Impfbezirken den Gang des Impfgeschäfts gestört. Am häufigsten werden die ungünstigen Einwirkungen großer Hitze auf den Verlauf der Impfpusteln und auf die Wirksamkeit des Impfstoffs, besonders des thierischen, hervorgehoben.

In den Regierungsbezirken Posen und Marienwerder wurde der starke Schweiß der Impflinge bei hohen Temperaturen für den geringen Erfolg mit verantwortlich gemacht, meist jedoch wurde eine Veränderung des Impfstoffs unter dem Einfluß der Hitze angenommen. Unterbrechungen des Impfgeschäfts während der Monate Juli und August fanden nicht selten statt, oder wenigstens, wie in Elsaß-Lothringen, eine Verschiebung der Impftermine bei großer Hitze. Demgegenüber enthält der 1887er Impfbericht aus Baden die Bemerkung, daß die frühzeitig eingetretene große Hitze von keiner Seite als nachtheilig bezeichnet worden ist. Nach dem preußischen Ministerialerlasse vom 16. April 1888*) sind öffentliche Impftermine in den Monaten Juli und August fortan thunlichst zu beschränken.

Uebrigens fehlt es auch nicht an Aeußerungen über den nachtheiligen Einfluß kalter, namentlich naßkalter Witterung auf den Verlauf des Impfgeschäfts. Nach Beobachtungen in den Kreisen Allenstein und Pr.-Eylau verzögerte auffallend niedrige Luftwärme im Mai und Juni die Reifung der Impfpusteln um einen Tag. Aehnliches wurde in den Kreisen Weststernberg und Sorau wahrgenommen. Im elsaß-

*) Veröffentl. des Kaiserl. Gesundheitsamtes 1888. S. 363.

lothringischen Kreise Hagenau hat sowohl 1886 wie auch 1887 die Kälte die Entwickelung der Pusteln verzögert und in den preußischen Kreisen Greifenberg, Homberg, Neurode wurden 1887 die Fehlerfolge im September auf die plötzliche, starke Abkühlung der Luft bezogen.

Die kalte Witterung im Mai 1887 hatte in Sachsen und Württemberg ein Hinausschieben der Impftermine veranlaßt.

Zwei scheinbar entgegengesetzte Aeußerungen über den Einfluß kalter Witterung liegen aus Preußen vor. Nach dem Berichte aus dem Reg.-Bez. Marienwerder eignet sich der Monat Mai für das Impfgeschäft noch nicht, da es häufig noch recht kalt und daher bedenklich sei, die Impflinge entkleiden zu lassen, in dem Berichte aus dem Reg.-Bez. Düsseldorf wird dagegen betont, daß in kühler Jahreszeit, schon im April die Impfung besser vertragen werde, es daher rathsam sei, in möglichst früher Jahreszeit zu impfen. Die Verschiedenheit der Auffassung läßt sich aus der klimatischen Beschaffenheit der Berichtsorte unschwer erklären.

Außer den genannten, besonderen Temperaturverhältnissen haben Gewitter, Wolkenbrüche, Hagelschlag, örtliche Ueberschwemmungen, hoher Seegang hier und da eine Aufhebung des Impftermins veranlaßt; im Bezirke Freiburg i. B. herrschte am 24. Juni 1886 ein so starker Nebel mit Schneegestöber, daß keine Impflinge erschienen waren. Der Kreisphysikus zu Gleiwitz hat im Jahre 1887 beobachtet, daß sämmtliche während eines Gewitters angelegten Impfstellen sich nicht entwickelten, während die mit derselben Lymphe an einem anderen Tage ausgeführten Impfungen durchweg Erfolg hatten. Vom Jahre 1886 wird gleicher Weise aus Biesenthal (Reg.-Bez. Potsdam) berichtet, daß ein Gewitter anscheinend die Wirksamkeit des Impfstoffs plötzlich vernichtet habe.

4. Störungen durch Infektionskrankheiten.

Ansteckende Kinderkrankheiten haben während der Impfperioden von 1886 und 1887 in den meisten Bundesstaaten, auch in allen preußischen Regierungsbezirken, in größerer oder geringerer Ausdehnung geherrscht. Unterbrechungen des Impfgeschäfts, bezw. Verschiebungen des Impftermins sind dadurch nicht selten verursacht, in Preußen gemäß den unter dem 6. April 1886 erlassenen Bestimmungen, betr. Ausführung des Impfgeschäfts[1]).

Wo die ansteckenden Krankheiten nur vereinzelt auftraten, genügte es oft, lediglich die Kinder aus denjenigen Familien, in welchen Erkrankungsfälle vorgekommen waren, von der Impfung auszuschließen. Ein gänzlicher Ausfall der öffentlichen Impfung aus solchen Gründen war nur in vereinzelten Fällen nothwendig.

Masern, Scharlach, Diphtherie und Keuchhusten gaben weitaus am häufigsten Anlaß zur Verschiebung des Impfgeschäfts. Scharlach herrschte in einem Königl. sächsischen Impfbezirke (Med.-Bez. Oschatz) während des ganzen Sommers 1886 so heftig, daß alle öffentlichen Impfungen unterblieben, dasselbe mußte 1886 in einem mecklenburgischen Impfbezirke wegen Scharlach und in einem anderen wegen Keuch-

[1]) Vergl. Veröffentl. d. Kaiserl. Gesundheitsamtes 1886. S. 296.

hustens geschehen. Sonst wurde nur durch epidemische Verbreitung der Diphtherie ein gänzliches Ausfallen der Impftermine bedingt, z. B. 1886 in sechs Impfbezirken von Mecklenburg-Schwerin.

Außer den genannten Krankheiten verursachte die granulöse Augenkrankheit im Reg.-Bez. Königsberg 1887 eine Störung des Impfgeschäfts, Ruhr 1887 im Reg.-Bez. Bromberg, Genickstarre 1887 im Reg.-Bez. Kassel, Varicellen 1887 in einigen preußischen Bezirken und in Dölitz bei Leipzig, sowie in einer badischen Gemeinde. Anderwärts sind Kinder mit Varicellen ohne Anstand und zwar erfolgreich geimpft, z. B. 1886 und 1887 im Großherzogthum Hessen.

Daß eine Verbreitung von ansteckenden Krankheiten durch die Impfung bezw. durch das Zusammenkommen der Kinder bei den Impfterminen irgendwie begünstigt sei, wird von keiner Seite zugegeben, allerdings wird darauf aufmerksam gemacht, daß eine Feststellung etwa stattgehabter Ansteckung bei den Revisionsterminen nicht immer möglich ist, da die Inkubationszeit vieler Krankheiten eine länger als 7tägige ist, und etwaige spätere, in Folge einer Ansteckung beim Impfgeschäft auftretende Erkrankungen dem Impfarzte leicht entgehen können.

5. Das impfende Personal.

Die Betheiligung der beamteten Aerzte am Impfgeschäft war in den einzelnen Bundesstaaten und namentlich auch in den einzelnen preußischen Landestheilen eine sehr verschiedene. Im Ganzen kann auf die früheren Berichte (Arb. a. d. Kaiserl. Gesundheitsamte II S. 316, V S. 85) verwiesen werden, da wesentliche Aenderungen kaum eingetreten sind. Innerhalb des Königreichs Preußen waren 1887 im Reg.-Bez. Bromberg neben 15 beamteten Impfärzten, welche die größten Impfbezirke besorgten, nur noch 13 andere in den kleineren Bezirken thätig, auch in den Reg.-Bezirken Danzig und Schleswig waren fast alle Medizinalbeamten am Impfen betheiligt, dagegen befanden sich im Reg.-Bez. Koblenz unter den 79 Impfärzten nur 12, im Reg.-Bez. Osnabrück unter den 50 Impfärzten nur 7 beamtete, ebenso entfiel im Reg.-Bez. Magdeburg auf die letzteren nur ein kleiner Theil des Geschäfts. In einer nicht unansehnlichen Reihe von zum Theil räumlich recht ausgedehnten Kreisen erfolgte die Ausführung des Impfgeschäfts durch den Kreisphysikus allein, so in den Kreisen Rössel, Heilsberg, Braunsberg, Spremberg, Pleschen, Meseritz, Lüben, Geestemünde, Blumenthal, Warendorf, Gelsenkirchen, den Stadtkreisen Potsdam, Frankfurt, Münster, Dortmund, — oder durch die beiden Medizinalbeamten allein, so in den Kreisen Wehlau, Angerburg, Goldap, Gumbinnen, Lyck, Konitz, Thorn, Tuchel, Prenzlau, Lübben, Adelnau, Krotoschin, Land Posen, Soest, Hattingen; auch im Kreise Usedom-Wollin war ein Medizinalbeamter alleiniger Impfarzt. Dagegen befand sich in einer anderen Reihe von Kreisen unter den Impfärzten kein Medizinalbeamter, so in den Kreisen Insterburg, Graudenz, Celle, Leer, Koesfeld, Montjoie, im Oberamtsbezirk Sigmaringen, in den Stadt- und Landkreisen Emden, Bochum, in den Stadtkreisen Königsberg, Stettin, Spandau. In einzelnen Fällen bietet für das letztere Verhältniß die Abneigung der Medizinalbeamten gegen diese Art der praktischen Thätigkeit oder gewisse persönliche Eigenschaften, welche

ihrer Anstellung als Impfärzte hinderlich sind, eine hinreichende Erklärung, in anderen aber walteten für die Bevorzugung der nicht beamteten Aerzte anderweitige Gründe ob.

In Bayern waren wie bisher die Bezirksärzte und deren Stellvertreter die ordentlichen Impfärzte, im Königreich Sachsen waren (1887) von 370 Impfärzten 97 beamtet, 273 nicht beamtet, in Württemberg von 189 Impfärzten 61 bezw. 128.

Die Zahl der durch Wundärzte ausgeführten Privatimpfungen ist in Württemberg von Jahr zu Jahr heruntergegangen:

Privatimpfungen sind ausgeführt

überhaupt	davon durch Aerzte 1887	1886	1885	1884	durch Wundärzte 1887	1886	1885	1884
	Erstimpfungen							
4 533	3084 = 68 %	63 %	60 %	56 %	1 449 = 32 %	37 %	40 %	44 %
	Wiederimpfungen							
1 134	903 = 80 %	74 %	64 %	60 %	231 = 20 %	26 %	36 %	40 %
5 667	3 987 = 70 %	65 %	61 %	57 %	1 680 = 30 %	35 %	39 %	43 %

In den meisten übrigen Staaten wurden, soweit Angaben vorliegen, die öffentlichen Impfungen vorzugsweise durch beamtete Aerzte ausgeführt, ausgenommen in Mecklenburg-Schwerin.

6. Die Impflisten.

Die Führung der Impflisten durch die Ortspolizeibehörden ist im Ganzen eine ordnungsmäßige gewesen, in Preußen wird der von den Behörden bewiesene Eifer vielfach besonders lobend anerkannt. Einzelne Mängel werden hier und da erwähnt, die aber auch nicht immer den Behörden zur Last zu legen waren. So erschwerte im Kreise Kottbus die Gewohnheit der Wenden, zweierlei Namen zu führen und bald diesen bald jenen anzugeben, das Geschäft, und zwar um so mehr, wenn die Gemeinde-Vorsteher im Termin nicht erschienen waren. In einigen Kreisen z. B. Thorn, Löbau und denen des Reg.-Bez. Bromberg wird in den Listen vielfach die Zahl der vorschrifts-widrig der Impfung entzogenen Personen zu hoch angegeben, da viele im Sommer nach anderen Kreisen zu wandern pflegen und dort geimpft werden; eine absichtliche Entziehung kommt im Reg.-Bez. Bromberg angeblich niemals vor. Die Betheiligung der Gemeindevorsteher an den Impfterminen ließ in Preußen theilweise zu wünschen übrig, auch über mangelhafte Mitwirkung der Lehrer, welche bei den Wiederimpfungen fehlten, wurde 1886 aus den Reg.-Bezirken Aurich und Königsberg geklagt; im Kreise Braunsberg hatten die Lehrer damals eine Betheiligung überhaupt versagt.

In Bayern gaben die Impflisten hinsichtlich ihrer Führung zu Erinnerungen keinen Anlaß, auch in Sachsen waren etwaige Ausstellungen der Bezirksärzte nur geringfügiger Art.

In Württemberg wurde neuerdings aus 2 Fabrikstädten über mangelhafte Eintragung der neu zugezogenen Kinder geklagt, in Baden bildete besonders die Listenführung und verspätete Einsendung der Impflisten seitens der Privatimpfärzte einen Gegenstand der Klage. Auch hier weigerten sich die Lehrer zahlreicher Gemeinden den Wiederimpfterminen beizuwohnen.

Die Heranziehung von Hebammen zu den Impfterminen behufs Waschung der Kinder wird nicht gebilligt.

In Hessen liegt die Führung der Impflisten in den Händen der Medizinalbeamten und geschah instruktionsgemäß; auch aus allen übrigen Staaten wird im Allgemeinen eine durchweg ordnungsmäßige Führung der Impflisten erwähnt.

7. Die Impftechnik.

Die Methoden der Impfoperation scheinen, wie aus Preußen mitgetheilt wird, nach Erlaß der Impfvorschriften vom 6. April 1886, welche wiederum auf den Bundesrathsbeschlüssen vom 18. Juni 1885 beruhen, gleichmäßig und einfacher, namentlich bei den jüngeren Impfärzten, geworden zu sein.

Der Schnitt gewann immer mehr die Oberhand über den Stich und gelangte in einzelnen Regierungsbezirken, so Köslin und Erfurt, vollkommen einheitlich zur Anwendung. In einigen anderen Bezirken werden noch beide Methoden gleichmäßig nebeneinander ausgeführt. Im Reg.-Bez. Breslau sind einige Impfärzte der Ueberzeugung, daß nach der Stichmethode fast immer Impferysipel entsteht. Bei der Verwendung thierischen Impfstoffs wurde die letztere Methode nur noch ganz vereinzelt benutzt, so im Reg.-Bez. Münster und von dem einzigen Impfarzt des Kreises Gelsenkirchen, welcher direkt von Kalb zu Kind impfte. Die Schnitte wurden theils einfach, wagerecht, senkrecht oder schräge, mehr oder weniger seicht, in einem Zuge oder als Kritzelung ausgeführt, theils in Form eines Kreuzes oder Gitters, wobei die Durchkreuzung der einzelnen Schnittlinien in rechten oder schiefen Winkeln erfolgte. Die Sicherheit des Erfolges der Gitterwunden, welche übrigens nur bei Verwendung thierischen Impfstoffs gemacht wurden, wird fortgesetzt sehr verschieden beurtheilt; aus dem Reg.-Bez. Koblenz werden dieselben als unnütze Quälerei bezeichnet. Nothwendig sind sie offenbar nicht. Den Kritzelungen wird mehrfach bei Benutzung der Thierlymphe und namentlich bei Wiederimpfungen der Vorzug gegeben. Aus dem Kreise Thorn wird hervorgehoben, daß alle diese Unterschiede der Operationsmethoden unwesentlich sind, dagegen die Hauptsache darin besteht, daß der Impfstoff tüchtig in die klaffenden Wunden mechanisch hineingepreßt wird. — Als Instrument wird die Nadel wohl nur noch zum Stich benutzt, im Uebrigen werden Lanzetten, Bistouris oder Skalpelle von der verschiedensten Gestalt angewendet, gefurcht oder glatt, schmal oder breitklingig, einfach oder doppeltkonvex, beil-, halbmond-, halbrund-, linsenförmig, stumpfer oder schärfer, theils ganz aus massivem Nickel, theils aus Stahl, vernickelt oder nicht. Besonders genannt finden sich die von Risel, Chalybaeus, Kerstein, Krückmann angegebenen Instrumente, auch Messer von Richert und Hellwig werden erwähnt und außerdem die Günz-Löwenhardt'sche Impffeder.

Operationsstelle war bei den Wiederimpfungen in der Regel nur der linke Oberarm, und auch bei Erstimpflingen hat sich die Benutzung beider Arme nicht überall durchführen lassen; namentlich erwies sich der Widerstand gegen eine solche seitens der Mütter stark in dem Reg.-Bez. Köslin und in den Fabrikgegenden des Reg.-Bez. Arnsberg. Die Kreisphysiker zu Schubin und Strelno und einige Impfärzte in den Reg.-Bezirken Erfurt und Trier impften auch die Erstimpflinge nur auf einem Arm. Die Zahl der Impfwunden schwankte zwischen weiten Grenzen; die Mehrzahl der Impfärzte setzte deren 3 bis 8, aber die Ziffer stieg auch bis 15 (in den Reg.-Bezirken Aachen und Arnsberg) und 16 (bei einzelnen Impfärzten im Reg.-Bez. Frankfurt). Der Kreisphysikus in Nordhausen setzte nach dem Berichte von 1886 nur einen einzigen, 2½ bis 3 cm langen Schnitt, mit dem er bei geringer Reaktion eine hinreichende Menge von Pusteln erzielte, dagegen impfte im benachbarten Mansfelder Seekreise ein Arzt noch mit je 16 Stichen. Die Mehrzahl der Impfärzte scheint 4 bis 8 Wunden zu machen.

Daß die Impfinstrumente sorgfältig gereinigt und desinfizirt werden, ist aus vielen Bezirken ausdrücklich erwähnt. Ein Arzt im Kreise Schlawe führte die geringen Erfolge seiner Impfungen auf die Reinigung der Impflanzette mit Salicylwatte zurück, ein anderer in Danzig auf die Karbolsäurelösung, die er allerdings nicht blos zur Reinigung der Instrumente, sondern auch zur Anfeuchtung des Impfstoffs benutzte. Anderwärts wurde einmal die Erfolglosigkeit aller Wiederimpfungen auf die stattgehabte Reinigung der Impfstellen mit 1‰ Sublimatlösung zurückgeführt.

Aus Bayern wird vom Jahre 1887 mitgetheilt, daß die Abnahme der Fehlimpfungen einen Fortschritt in der Technik der Impfung von Jahr zu Jahr erkennen lasse. Die antiseptische Behandlung der Impflanzetten bestand vielfach im Eintauchen derselben in siedendes Wasser und nachherigem Abtrocknen mit Bruns'scher Watte. Wegen der stärkeren Reaktion der Thierlymphe beschränkten besonders diejenigen Impfärzte, welche mittels komplizirter Schnitte impften, die Zahl der Impfwunden bei Erstimpflingen auf 3 für jeden Arm, bei Wiederimpflingen auf 5 für den linken Arm.

In Sachsen wurden mit wenigen Ausnahmen Schnitte in vorschriftsmäßiger Weise angelegt, nur ganz vereinzelt ist noch die Impfnadel in Gebrauch. In Württemberg werden meist einfache Schnitte gemacht, nur ein kleiner Theil der Impfärzte glaubte sich der sichereren Wirkung halber — namentlich bei den Wiederimpflingen — noch der Kreuzschnittchen bedienen zu sollen, die in den ersten Jahren der Verwendung thierischer Lymphe, so lange diese noch nicht die jetzige sichere Wirksamkeit erreicht hatte, auch bei den Erstimpflingen regelmäßig gemacht worden waren. Nach den neuesten Berichten sind die Impfärzte zu der Ueberzeugung gelangt, daß die von den staatlichen Anstalten gelieferte Lymphe auch bei einfachen Schnitten sicher wirkt, und daß Kreuzschnitte, zumal bei Erstimpflingen, häufig eine zu intensive Reaktion zur Folge haben. — Verschiedene Impfärzte haben die auch aus Preußen erwähnte Einrichtung getroffen, daß unmittelbar vor der Impfung die Arme der Impflinge gründlich mit Seifenwasser gereinigt werden, und glauben hierin ein wirksames Mittel zur Vermeidung des Impfrothlaufs erblicken zu können. Betreffs der ebenfalls angewendeten Waschungen der Arme mit einer Karbolsäurelösung berichtet 1887 der Bezirksarzt zu Schopfheim in Baden: „Im Berichtsjahre bin ich zu der Ueberzeugung gekommen, daß die Vaccine eine solche energische

(3prozentiges Karbolwasser) Antisepsis nicht verträgt. Der numerische Pustelerfolg war gegen früher ein geringerer und es konnten vielfach abortive Formen sowie eine verspätete Entwicklung (oft erst am 8. bis 10. Tag) der Pusteln beobachtet werden. Bringe ich hiermit die Thatsache in Verbindung, daß die Vaccine höchstens eine Karbolisirung von unter 3 Prozent verträgt und erwägt man andererseits, daß eine Desinfektion der Instrumente und des Operationsfeldes mit einer so schwachen Lösung kaum genügend antiseptisch wirkt, so ergiebt sich ein Dilemma, das naturgemäß zu Gunsten der Vaccine Entwicklung sich lösen muß. So habe ich in den letzten Impfterminen begonnen, die Karbolsäure von der Impfoperation fern zu halten und mich aufs Reinigen mit einfachem reinem und lauem Wasser zu beschränken. Einen gleich milden Vaccineverlauf und einen quantitativ wie qualitativ günstigeren Pustelerfolg glaube ich wahrgenommen zu haben."

Die antiseptische Reinigung der gebrauchten Instrumente wird in Baden auf die verschiedenartigste Weise geübt.

Aus den anderen Bundesstaaten sind wesentliche Abweichungen von der üblichen Impftechnik nicht mitgetheilt, als Impfinstrument diente in der Regel die Lanzette, hier und da die Impfnadel, die Zahl der Schnitte schwankte zwischen 2 (in Hessen und Mecklenburg) und 16 bis 20 in einzelnen Bezirken, in der Regel zwischen 3 und 10. Desinfektionen wurden nach Inhalt der Berichte nur von einzelnen Impfärzten z. B. in Elsaß-Lothringen ausgeführt.

8. Der benutzte Impfstoff.

Der zur Einleitung bezw. Durchführung des Impfgeschäfts erforderliche Impfstoff wurde in den beiden Berichtsjahren mehr und mehr aus staatlichen Anstalten entnommen, namentlich soweit es sich um animale Lymphe handelte.

In **Preußen** wurde der humanisirte Impfstoff überwiegend nur zur Einleitung des Impfverfahrens bezogen, worauf dann Weiterimpfungen theils von Arm zu Arm, theils mit selbst abgenommener, in Kapillarröhrchen oder zwischen Glasplatten u. s. w. aufbewahrter Kinderlymphe geschahen. Dabei blieb die Lymphe meist unvermischt, oder erhielt höchstens Zusätze von Glycerin und Wasser, hier und da auch noch von Salicylsäure oder Thymol (Reg.-Bez. Königsberg).

Der Widerstand der Mütter gegen die Lympheabnahme war jedoch vielfach ein ernstes, ja oft unüberwindliches Hinderniß für solche Weiterimpfungen, und wurde daher humanisirter Impfstoff nicht nur zur Animpfung, sondern auch zu Massenimpfungen von außerhalb bezogen. Von Staatsanstalten, die ihn so reichlich abgegeben hätten, wird nur (1887) die zu Münster erwähnt, sonst wird als Produzent großer Mengen humanisirter Lymphe hauptsächlich der Kreisphysikus, Sanitätsrath Dr. Meinhof, in Pleschen genannt, dessen Impfstoff in 10 Regierungsbezirken Verwendung fand. Außerdem wurde Menschenlymphe noch von den Aerzten Dr. Schliemann in Sulingen, Dr. Kleffmann in Andernach, Dr. Senfft in Bierstadt[1]) und — anscheinend auch —

[1]) Es ist nicht genau ersichtlich gemacht, ob Dr. Senfft und einige der Apotheken humanisirten oder thierischen Impfstoff lieferten.

aus mehreren Berliner Apotheken bezogen. Endlich ist ein Dr. Linke in Dresden als Lieferant von Lymphe mehrfach genannt.

Thierischer Impfstoff wurde nur ausnahmsweise zu Vorimpfungen, meist gleich in größeren Mengen direkt zu den Massenimpfungen bezogen. Im Jahre 1887 war in den Provinzen Sachsen und Brandenburg die Verwendung von Kälberlymphe aus den Staatsanstalten zu Halle und Berlin für alle öffentlichen Impfungen bereits obligatorisch eingeführt, und haben die genannten beiden Anstalten auch an zahlreiche Impfärzte anderer Provinzen ihren selbsterzeugten Impfstoff — durchweg kostenfrei — abgegeben. Von preußischen Kreisen bezw. Städten, in denen — schon 1886 — mit Hülfe öffentlicher Mittel thierischer Impfstoff gezüchtet wurde, sind zu nennen: Aachen, Bielefeld, Bochum, Köln, Krefeld, Danzig, Dortmund, Heilsberg, Iserlohn, Kreuzburg, Münster, Nordhausen und Wiesbaden. Wahrscheinlich kommen noch mehrere andere Kreise, z. B. des Reg.-Bez. Breslau hinzu, aus denen berichtet wird, daß die Kreisphysiker „Versuche zur Gewinnung thierischen Impfstoffs“ angestellt haben. Als besonders tüchtige Leistungen werden seitens des Königl. preußischen Ministers der Medizinalangelegenheiten hervorgehoben diejenigen der Kreisphysiker Dr. Meyer in Heilsberg, welcher den ganzen Kreis mit selbstgezogenem thierischem Impfstoff impfte und dabei unter den Erstimpflingen 99,7 Prozent, unter den Wiederimpflingen 95,3 Prozent Erfolge verzeichnen konnte, ferner Dr. Graber zu Kreuzburg, dem es gelang, bestens wirksamen Impfstoff für seinen Kreis mit nur 3,2 Pf. Kosten für jede Impfung zu züchten, und Dr. Tenholt zu Nordhausen, der durch die fortgesetzte eigene Beschaffung dieses Stoffes der im dortigen Stadt- und Landkreise herrschenden Renitenz gegen die Impfung mehr und mehr den Boden entzog. — Der durch Ankauf bezogene thierische Impfstoff stammte aus sehr verschiedenartigen Quellen, theils aus außerpreußischen staatlichen Lympherzeugungsanstalten, so denjenigen zu Bernburg, Dresden, Frankenberg in Sachsen, Hamburg, Straßburg, Stuttgart, Weimar, theils aus den bereits erwähnten kommunalen Anstalten, welche an fremde Gemeinden Impfstoff gegen Entgelt abließen, außerdem von einer ziemlich großen Anzahl von Aerzten, von einigen Thierärzten, aus Apotheken und von einigen ihrem Beruf nach nicht bekannten Personen. Von Aerzten finden sich genannt Sanitätsrath Dr. Andresse in Teltow, Dr. Blasius in Berlin, Sanitätsrath Dr. Boden in Schönebeck, Dr. Fürst in Leipzig, Dr. Grober in Bremen, Dr. Hager in Neustadt-Magdeburg, Dr. Hoffmann in Wiesbaden, Dr. Kleffmann in Andernach, Sanitätsrath Dr. Krückmann in Neukloster in Mecklenburg, Dr. Lübben in Waltershausen, Dr. Oestreich in Düren, Kreiswundarzt Dr. Pitschke in Gerbstedt, Sanitätsrath Dr. Pissin in Berlin, Dr. Protze in Elberfeld, Dr. Schmidt in Bonn, Dr. Seliger in Coadjuthen, die DDr. Semon und Poelchen in Danzig, Dr. Thomashoff in Gerresheim und Dr. Zoerner in Vaethen (Kr. Stendal), von Thierärzten der Kreisthierarzt Emmerich in Homburg v. d. H. und Dr. Leonhardt in Frankfurt a. M., von Apothekern (bezw. Apotheken) Aehle in Hamburg, Küper in Burg a. d. W., Lahusen in Bremen, Quadflieg in Aachen, die Kahnemann'sche, die Schering'sche, die Simon'sche und die weiße Schwanen-Apotheke zu Berlin, die Müller'sche zu Breslau und die Löwen-Apotheke zu Magdeburg.

Es scheint, als ob der Lymphehandel in den Apotheken im Allgemeinen nachgelassen hat, namentlich wird dies aus Schleswig-Holstein rühmend erwähnt.

Einige Aerzte haben nur für ihren eigenen Bedarf sich thierischen Impfstoff gezogen, so im Jahre 1887 Dr. Wodtke in Neuteich (Reg.-Bez. Danzig) und die Kreisphysiker Sanitätsrath Dr. Brand in Geldern, Sanitätsrath Dr. Friedlaender in Lauenburg (Hinterpommern), Dr. Weißenborn in Zielenzig.

Was den Werth der verschiedenen Produkte anlangt, so läßt sich derselbe aus den vorliegenden Angaben nicht hinreichend erkennen. Die Impferfolge sind von gar zu vielen Faktoren, welche theils in dem Impfstoff von Hause aus liegen oder durch die Art der Aufbewahrung entstehen, theils in der Art seiner Verwendung beruhen, abhängig, als daß sich aus den Wirkungen überhaupt ohne eingehende Kritik, für welche meistens die nothwendigen Unterlagen fehlen, einigermaßen sichere Schlüsse auf die Güte des Impfstoffs ziehen ließen.

Einer der am meisten verwendeten Stoffe des Handels scheint der von dem Apotheker Aehle in Hamburg gelieferte zu sein. Der genannte Händler, welcher früher in Burg a. d. Wupper ansässig war, bezieht den Artikel aus dem Privat-Impfinstitut eines gewissen B. Jessen im Kronprinzenkooge, Kreis Süderdithmarschen, an welchem der Arzt Dr. Dose und der Thierarzt Massen aus Marne thätig sind; es werden möglichst starke Kälber im Alter von 8—10 Wochen benutzt und wird von Kalb zu Kalb mit 20—30 Schnitten geimpft, am 5. bis 6. Tage werden die Pusteln gereinigt, abgequetscht, und wird die ganze Masse mit Glycerin unter Thymolzusatz (1 : 1000) im Achatmörser zerrieben; die frische Lymphe erhält noch einen Zusatz von Natriumsulfat und kommt auf Eis, der Stoff stellt einen braunen Brei dar, der zur Verimpfung mit einigen Tropfen Glycerin zu einer Emulsion mittels Glasstabes verrieben wird. Die Wirksamkeit wird von mehreren Seiten gerühmt.

Bedenken gegen die Reinheit und Unverdächtigkeit des bezogenen Impfstoffs sind, abgesehen von einem Falle, in dem der nicht hinreichende begründete Verdacht ausgesprochen wird, der Impfstoff habe Erkrankungen an Masern herbeigeführt, und einem anderen Falle, in welchem ein Impfarzt durch seine Behauptung, die „trübe Beschaffenheit" der animalen Lymphe habe Erkrankungen an Rothlauf verursacht, nur seine Unkenntniß von der normalen Beschaffenheit thierischen Impfstoffs dokumentirte, lediglich bezüglich des von Dr. Protze in Elberfeld bezogenen Impfstoffs im Jahre 1887 erhoben worden.

Impfstoff aus dieser Quelle hatte im Berichtsjahr 1887 überhaupt in 27 Regierungsbezirken Verwendung gefunden und, soweit aus den Berichten ersichtlich, in mehreren Bezirken gute Erfolge gehabt, so im Reg.-Bez. Stralsund und im Kreise Düsseldorf, wo er ausdrücklich als durchaus tadellos bewährt angeführt wird; dasselbe günstige Urtheil wurde bezüglich einzelner Lieferungen auch in Bezirken gefällt, in denen die Wirkungen theilweise nicht günstig gewesen sind; dagegen traten in einer größeren Reihe von Regierungsbezirken, so Königsberg, Potsdam, Stettin, Köslin, Liegnitz, Schleswig, Hannover, Minden, Arnsberg, Kassel, Düsseldorf, Koblenz, Aachen, Sigmaringen, nach seiner Verwendung mehr oder minder zahlreiche und schwere Hauterkrankungen, welche später (S. 575) noch Erwähnung finden, auf oder es stellte sich ein regelwidriger Verlauf

der Impfpusteln ein. Ferner ist seine Wirksamkeit auch in von jenen Erkrankungen nicht heimgesuchten Theilen der Reg.-Bezirke Königsberg, Potsdam (Kreis Brandenburg), Hannover, sowie in den Kreisen Darkehmen und Borken, und im Reg.-Bez. Aurich, als nur theilweise befriedigend, bezw. gering, unzuverlässig oder fehlend befunden worden.

In den außerpreußischen Bundesstaaten wurde zu den öffentlichen Impfungen überwiegend Thierlymphe aus den bestehenden staatlichen Impfgewinnungsanstalten verwendet, mit Ausnahme der beiden Fürstenthümer Schaumburg-Lippe und Lippe, wo hauptsächlich Lymphe aus den preußischen Impfanstalten zu Hannover und Aachen auch noch im Jahre 1887 in Gebrauch war. In Sachsen-Meiningen, wo verhältnißmäßig viel mit humanisirter Lymphe geimpft wurde, fand der Erstbezug von Lymphe hauptsächlich aus München, Weimar oder von anderen Lieferanten thierischen Impfstoffs statt.

In **Bayern** wurde 1887 seitens der Impfärzte fast ausschließlich thierischer Impfstoff aus der staatlichen Königl. bayerischen Centralimpfanstalt verwendet, nur in Ausnahmefällen kam thierische Lymphe anderer Provenienz (aus den Instituten zu Straßburg, Bernburg, Weimar, Mailand, Genf, von Dr. Protze in Elberfeld, Dr. Fürst in Leipzig, auch von Aehle aus Hamburg) in Benutzung.

Hinsichtlich des Werthes der Thierlymphe sind die bayerischen Impfärzte einig, daß dieselbe die Unfehlbarkeit und konstante Virulenz der Menschenlymphe nicht besitzt. Jeder Impfstoff zeigte sich von besonderer Wirksamkeit, welche zwischen „ungenügend" und „besser als bei Menschenlymphe" schwankte. Die Erfahrungen wurden in folgenden 3 Sätzen ausgesprochen:

1. Im Ganzen gebührt der Menschenlymphe, von Arm zu Arm verimpft, vor der Thierlymphe der Vorzug in Bezug auf die leichte Haftbarkeit derselben.
2. Die Haftbarkeit und Virulenz der Thierlymphe ist vorerst noch eine veränderliche.
3. Die geringere Verantwortlichkeit des Impfarztes und der Wegfall der großen Schwierigkeiten und schwer empfundenen Unannehmlichkeiten bei Beschaffung der Menschenlymphe und zweifellos guter Stammimpflinge wiegt die geringere Haftbarkeit der Thierlymphe reichlich auf.

Eine allmähliche Besserung der Anfangs zurückstehenden Erfolge mit der Thierlymphe ist indessen schon erreicht, es wird sicher erwartet, daß diese Besserung mit der Ausbildung der Impfmethode und der zunehmenden Erfahrung der Impfärzte auch anhalten wird.

Im Königreich **Sachsen** haben nach dem Berichte von 1887 die öffentlichen Impfärzte fast ausschließlich sich der von den sächsischen Impfinstituten gelieferten Thierlymphe zu ihren Impfungen bedient. Nur ein einziger Impfarzt hat Thierlymphe aus Elberfeld bezogen. Mit Menschenlymphe und zwar durch Uebertragung von Arm zu Arm hat nur noch ein einziger öffentlicher Impfarzt im Med.-Bez. Zwickau seine sämmtlichen Impfungen durchgeführt.

Klagen gegen die Beschaffenheit der Thierlymphe sind, wiewohl sie hier und da an Wirksamkeit durch die Aufbewahrung eingebüßt zu haben schien, nicht erhoben worden.

In **Württemberg** war für das Jahr 1886 vorgeschrieben worden, daß die öffentlichen Impfungen und Wiederimpfungen thunlichst unter Anwendung thierischer Lymphe erfolgen sollten, für das Jahr 1887 war aber diese Anwendung obligatorisch gemacht. Die Ministerialverordnung vom 12. März 1887[1]) bestimmte u. a. Folgendes:

I. Alle Impfungen erfolgen mit Thierlymphe, mit Menschenlymphe nur aus besonderen Gründen.
Die zu verwendende Lymphe muß entweder in einer Impfstoffgewinnungsanstalt, von einem Arzte oder einem zum Impfen berechtigten Wundarzte gewonnen oder ohne Zwischenhandel bezogen sein. Die Thiere sind vor Versendung der Lymphe zu schlachten und zu untersuchen.

II. Die öffentlichen Impfärzte erhalten die Lymphe unentgeltlich und portofrei von den Anstalten in Stuttgart und Cannstatt.

III. Ein Zwang zum Zweck der Abnahme von Menschenlymphe darf nicht ausgeübt werden.

In Folge dieser Anordnungen sind 99,4 Prozent der Erst- und 99,7 Prozent der Wiedergeimpften, zusammen 99,5 Prozent aller Geimpften mit Thierlymphe geimpft, während noch im Jahre 1880 nur 1,7 Prozent, im Jahre 1881 2,8 Prozent der Impfungen mit Thierlymphe ausgeführt wurden.

In **Baden** kam bei allen Impfungen der öffentlichen Impfärzte im Jahre 1887 Glycerin-Konserve der Großherzoglichen Impfstoffgewinnungsanstalt zu Karlsruhe zur Verwendung, nur im Bezirke Bruchsal wurde bei 87 Impflingen Reißner'sches Pulver aus derselben Anstalt benutzt, zu einigen Privatimpfungen wurde thierischer Impfstoff von auswärts bezogen. Schon durch Verordnung vom 5. Februar 1886[2]) war die Verwendung von Thierlymphe zu allen öffentlichen Impfungen angeordnet, und die Großherzogliche Impfanstalt (damals noch zu Pforzheim) mit der Abgabe der Lymphe beauftragt worden.

Die anfängliche Häufigkeit der Mißerfolge kann, wie es im Berichte heißt, nicht ins Gewicht fallen gegenüber der den Aerzten abgenommenen Verantwortung und der der Bevölkerung gegebenen Garantie gegen Ueberimpfung von Krankheiten.

Auch in dem Berichtsjahre 1887 wurde aus Baden noch vielfach über mangelhafte, ungleiche oder verspätete Entwicklung der Impfpusteln geklagt. Ein Impfarzt zu Karlsruhe berichtet in dieser Hinsicht: Die Mißlichkeit des häufigen Fehlschlagens des Impfstoffes wird noch durch folgende, in der Berichtsperiode vielfach beobachtete Umstände erhöht. Das Erscheinen einer wenn auch kleinen Pustel vernichtet die Disposition zu fernerem Hafte des Vaccinegiftes. Durch diesen Umstand wird, wenn die Pustel nicht beachtet wurde oder verspätet auftrat, eine 2. und 3. erfolglose Impfung veranlaßt. Auf der anderen Seite hemmt erfahrungsgemäß eine verspätet erscheinende, örtliche Reaktion nicht die Entwicklung einer bei der anscheinend erfolglosen Nachschau applizirten nochmaligen Impfung, sodaß eine genaue Beurtheilung des Erfolges oft schwer möglich

[1]) Vergl. Veröffentl. des Kaiserl. Gesundheitsamtes 1887. S. 305.
[2]) Vergl. Veröffentl. des Kaiserl. Gesundheitsamtes 1886. S. 156.

ist. Der Arm zeigt dann später Pusteln in verschiedenen Entwicklungsstadien und heilt nur sehr langsam.

Diese Unregelmäßigkeit in der Erscheinungsart der thierischen Lymphe wurde in dem Berichtszeitraum mehrfach beobachtet.

In **Hessen** ist schon seit mehreren Jahren den öffentlichen Impfärzten die Benutzung thierischen Impfstoffs zur Pflicht gemacht. Während im Jahre 1886 noch meist Reißner'sches Trockenpulver im Gebrauche war, ist dasselbe im Jahre 1887 nur noch in geringer Menge produzirt und nur von Einzelnen in Gebrauch gezogen, statt dessen fand die Glycerinemulsion ausgedehnte Verwendung. Auch von Privatimpfärzten, denen die Verwendung humanisirter Lymphe noch frei stand, wird fast ausschließlich der thierische Impfstoff, welcher ihnen in der Staatsanstalt unentgeltlich zur Verfügung steht, benutzt. Das Landesimpfinstitut der Großherzogthümer **Mecklenburg-Schwerin** und **Mecklenburg-Strelitz** lieferte im Jahre 1886 humanisirten, im Jahre 1887 schon thierischen Impfstoff, außerdem wurde vielfach von auswärts Lymphe bezogen, welche als rein und unverdächtig geschildert wird.

In den 33 Impfbezirken des Großherzogthums **Sachsen-Weimar** impften im Jahre 1886: 28, im folgenden Jahre 31 Impfärzte ausschließlich mit animaler Lymphe aus der Weimarer Anstalt. Die übrigen 5 bezw. 2 benutzten die Kälberlymphe nur zum Animpfen und setzten das Impfgeschäft mit humanisirter, von gesunden Animpflingen entnommener Lymphe fort.

Im Herzogthum **Braunschweig** wurde 1886 vorwiegend mit humanisirter, ursprünglich aus dem Impfinstitut zu Hannover bezogener Lymphe geimpft, im folgenden Jahre kam dagegen zum Animpfen fast ausschließlich animale Lymphe zur Verwendung und nur die Weiterimpfung geschah vielfach noch von Arm zu Arm. Die Lieferanten des thierischen Impfstoffs waren Sanitätsrath Fürst in Leipzig, die Anstalt zu Bernburg, Aehle in Hamburg, Protze in Elberfeld, Pitschke in Gerbstedt.

In den übrigen Staaten des Deutschen Reiches und in **Elsaß-Lothringen** kam, mit Ausnahme der bereits erwähnten Fürstenthümer Schaumburg-Lippe und Lippe, Thierlymphe entweder ausschließlich oder doch fast überall zum Animpfen zur Verwendung. Bezugsquellen waren hauptsächlich die Staatsanstalten zu Weimar und Bernburg, für Sachsen-Altenburg die zu Frankenberg, in den 3 Freien Städten und in Elsaß-Lothringen die eigenen Impfstoffgewinnungsanstalten. Als sonstige Lieferanten, z. B. für einzelne Bezirke von Schwarzburg-Rudolstadt und Waldeck, sind Dr. Protze-Elberfeld und Aehle-Hamburg genannt. Der Amtsphysikus zu Waltershausen impfte mit selbstgezogener Kälberlymphe. Zu Privatimpfungen in Bremen lieferte die Anstalt des Dr. Grober daselbst, welche u. a. auch die Auswandererschiffe versorgt, einen großen Theil des erforderlichen thierischen Impfstoffs.

Klagen über die benutzte Lymphe sind in den Impfberichten nicht erwähnt, dieselbe wird als rein und unverdächtig bezeichnet, auch die Wirksamkeit der animalen Lymphe wird meistens, z. B. 1887 in Elsaß-Lothringen fast von allen Impfärzten, gelobt. Eine Ausnahme bildeten 2 Impfärzte in Sachsen-Koburg-Gotha, von denen der eine im Stadt- und Landbezirk Roda Erfolglosigkeit der aus Weimar bezogenen Thierlymphe 1887 beobachtete, der andere (im Bezirk Sonnefeld) nach einem Versuche mit Thier-

lymphe vom Jahre 1886 im nächsten Jahre wieder zur humanisirten Lymphe übergegangen ist.

9. Gesundheitszustand der Impflinge.

Von konstitutionellen Kinderkrankheiten ist die Skrofulose und Rhachitis in allen Staaten ziemlich häufig unter den impfpflichtigen Kindern beobachtet worden. In Preußen wurde von der Impfung solcher Kinder in der Regel nicht Abstand genommen, während in Bayern ausgesprochen skrofulöse und rhachitische Kinder allenthalben bis zum nächsten Jahre zurückgestellt wurden. In Sachsen geschah dies bei der Skrofulose nur, wenn Hautausschläge vorhanden waren, — bei der Rhachitis aber und bei allgemeiner Körperschwäche regelmäßig. In Baden und Hessen wurde die Entscheidung über die Impfung kränklicher, insonderheit skrofulöser Kinder oft den Müttern überlassen. In Mecklenburg-Schwerin wurde in den Berichtsjahren wegen Skrofulose 157 bezw. 138 Mal die Impfung unterlassen, auch in den meisten übrigen Staaten scheint dies häufig wegen Skrofulose der Fall gewesen zu sein, in Elsaß-Lothringen jedoch nach dem 1887er Berichte hauptsächlich nur bei juckendem Ekzem.

Betreffs der Verbreitung der Skrofulose liegen aus Preußen einige Angaben vor. Besonders hohe Zahlen sind 1886 in den schlesischen Kreisen Waldenburg (93), Trebnitz (84), Brieg (59), im Kreise Peine (99), im Kreise Altena und während beider Berichtsjahre in den Geest- und Moorbezirken des Reg.-Bez. Stade beobachtet, 1887 in den Impfbezirken Altona (109) und Pinneberg (101). In Berlin wurden jährlich 450 bezw. 449 Fälle notirt. Rhachitis wurde 1886 in sehr starker Verbreitung im Reg.-Bez. Liegnitz beobachtet, in beiden Jahren auch im Reg.-Bez. Oppeln. Aus Berlin wurden 383 bezw. 98 Fälle gemeldet.

Tuberkulose und Syphilis haben in der Regel ein Aussetzen der Impfung veranlaßt, doch fehlt es auch nicht an Mittheilungen, daß syphilitische Kinder unter allen Vorsichtsmaßregeln, gewöhnlich am Schlusse des Termins, geimpft worden sind. Tuberkulose ist im Ganzen mehr vereinzelt beobachtet, häufiger nur in Berlin (1887: 196 Fälle), im Reg.-Bez. Hannover und in den Geest- und Moorbezirken des Reg.-Bez. Stade. Syphilis ist zwar in den meisten preußischen Regierungsbezirken notirt, jedoch stets nur in einzelnen Kreisen vereinzelte Fälle, am häufigsten in großen Städten, ferner in der Nachbarschaft von Berlin und in oberschlesischen Kreisen. In Württemberg sind in den beiden Berichtsjahren 15 Fälle (6 bezw. 9) von Syphilis festgestellt.

10. Etwaiger Widerstand gegen die Impfungen.

Im Allgemeinen ist das öffentliche Impfgeschäft in den Berichtsjahren durchaus ordnungsmäßig verlaufen. Aus Preußen wird ein hartnäckiger Widerstand sowohl 1886 wie auch 1887 nur vom Stadtkreise Magdeburg erwähnt, wo namentlich ein gewisser Ingenieur Born es an Aufreizungen gegen das Impfgesetz nicht fehlen läßt. 1886 wurde auch in Frankfurt a. M. eine gesteigerte Abneigung gegen das Impfgeschäft wahrgenommen. In den Regierungsbezirken Düsseldorf und Aurich haben sich von der früheren hartnäckigen Renitenz neuerdings nur noch Spuren gezeigt.

In Bayern kamen Fälle von Renitenz ernsthafter Art nur selten vor. Bei den Impfversäumnissen konnte eine Absicht meist nicht nachgewiesen werden. Im 1887er Impfberichte heißt es:

„Die fortgesetzten Bemühungen der Impfgegner finden im Königreiche Bayern, wo sich die Impfung, wie nirgends sonst, eingelebt hat, erfreulicherweise bei dem gesetzlichen Sinne und der Einsicht der Bevölkerung wenig Boden."

Aus Württemberg wird eine deutliche Abnahme des Widerstandes gegen die Impfungen in Folge der Verwendung von Thierlymphe gemeldet, ja das geringfügige Ansteigen des Prozentsatzes der vorschriftswidrig der Impfung entzogenen Kinder von 1,8 Prozent im Jahre 1886 auf 2,3 Prozent im Jahre 1887 ist nach Inhalt des Berichts nur auf Rechnung derjenigen Kinder zu setzen, deren Vertreter aus Gleichgültigkeit oder Unkenntniß der betreffenden Bestimmungen gegen die gesetzlichen Vorschriften gefehlt haben, bezw. eine ärztliche Dispensation rechtzeitig beizubringen versäumten.

Aus dem Königreich Sachsen liegen über eine Renitenz gegen die Impfungen Mittheilungen nicht vor, aus den übrigen deutschen Bundesstaaten wird von einer Agitation gegen das Impfgesetz oder Widersetzlichkeiten gegen die Impfung nichts erwähnt, aus Elsaß-Lothringen wird für beide Jahre besonders berichtet, daß Widersetzlichkeiten nirgends vorgekommen seien.

11. Die sogenannten Impfschädigungen.

Nachstehend sind diejenigen Erkrankungen und Todesfälle zusammengestellt, welche im Anschlusse an die Impfung beobachtet worden sind.

a) Starke Entzündung der Haut in der Umgebung der Impfstellen.

Diese Erscheinung ist in verschiedener In- und Extensität in einer großen Zahl der Impfbezirke beobachtet worden. Von mehreren Seite wird geltend gemacht, daß die Entstehung der stärkeren Hautentzündung weniger auf die Impfung selbst als auf konstitutionelle Eigenthümlichkeiten der Geimpften und auf äußere Einflüsse zurückzuführen ist. Zu letzteren gehören namentlich hohe Hitze, Reiben der Aermel, Unreinlichkeit, sowohl der Impflinge, wie ihrer Umgebung (Kleider, Wohnungen), Stöße und Schläge auf die Impfstelle, namentlich bei Wiederimpflingen, Kratzen und andere Insulte der Impfgegend, Anstrengungen der Arme bei Erntearbeiten (namentlich aus den preußischen Reg.-Bezirken Schleswig und Koblenz und aus Mecklenburg-Schwerin erwähnt). Durch Befolgung der den Angehörigen für das Verhalten der Impflinge ertheilten Vorschriften hätten sich viele der in Rede stehenden Erkrankungen vermeiden lassen.

Von mehreren Seiten, namentlich aus Bayern und Württemberg, 1887 auch aus Berlin, wird darauf hingewiesen, daß die Impfstellen bei den Impfungen mit animaler Lymphe weniger zart behandelt werden, als es früher bei Benutzung der leichter haftenden Menschenlymphe geschah, und daß daher Entzündungserscheinungen leichter eintreten, andererseits ist zu beachten, daß Angaben über die meist nicht erheblichen Hautentzündungen neuerdings vollständiger als früher gemacht werden.

Entgegengesetzte Erfahrungen, wonach bei Verwendung animaler Lymphe geringere Reaktion als nach humanisirter eintritt, sind 1886 aus Brandenburg a. H. und aus dem preußischen Reg.-Bez. Trier mitgetheilt. — Im Einzelnen sind aus Preußen folgende Mittheilungen hervorzuheben: In Clausthal wurden 1887 von dem dortigen 75jährigen Impfarzte 80 Fälle rothlaufartiger Entzündung und „große Neigung zu Rothlauf" beobachtet. Uebertragung auf andere Personen fand nicht statt, augenscheinlich hat wirkliches Erysipel nicht vorgelegen, sondern nur starke Randentzündung der Impfpusteln; einige Erkrankte sollen jedoch gefiebert, erbrochen und an Kopfweh gelitten haben. Die theilweise aus dem Vorjahre stammende selbstbereitete Glycerinlymphe wird mit diesen Erkrankungen in ursächliche Verbindung gebracht.

Eine in Berlin 1887 zur Sprache gebrachte angebliche Impfbeschädigung erwies sich als eine grobe Uebertreibung. Die 12jährige Gertrud Stölzel sollte wegen starker Schwellung des Armes und „drohenden Brandes" am Schulbesuch behindert sein; die Schülerin war vom Impfanstaltsdirigenten Polizeiphysikus Dr. Schulz mit 73 anderen Kindern revaccinirt worden; nur 4 derselben zeigten bei der Nachschau starke Randröthe der Pusteln, 69 dagegen keine Reaktionserscheinungen neben den letzteren; der Bezirksphysikus stellte fest, daß die v. Stölzel 10 Tage nach der Impfung bereits die Schule wieder besuchte und nur noch 5 Impfschorfe darbot, deren geringe entzündliche Begleiterscheinungen unter Karbolwasser-Umschlägen schon geschwunden waren; hervorgerufen war die Entzündung durch einen Stoß gegen den Arm. — Nach der Verwendung thierischen Impfstoffs von Dr. Protze in Elberfeld kam starke Entzündung in der Umgebung der Impfpusteln in einer Impflingsreihe des Bezirks Eiderstedt (Reg.-Bez. Schleswig) vor (s. auch unter h); ferner in der Praxis eines Impfarztes im Kreise Minden, welcher eine besondere Virulenz des Impfstoffes als Ursache annimmt; die Erkrankung entwickelte sich hier zwischen dem 5. und 8. Tage nach der Impfung, die Haut wurde in großer Ausdehnung bei Druck schmerzhaft, geröthet und heiß, die Entzündung verschwand jedoch schon am 10. bis 12. Tage.

Aus Bayern werden Fälle stärkerer Reaktion, jedoch ohne daß es zu gehäuften Erkrankungen gekommen wäre, vielfach erwähnt und als „mehr oder weniger erhebliche Dermatitis mit Infiltration und Schwellung der Haut in der Umgebung der Impfstelle" geschildert. Das Allgemeinbefinden der Kinder ist dadurch fast nie erheblich gestört worden.

In Sachsen sind stärkere Randentzündungen mehrfach beobachtet, namentlich scheinen dem Impfberichte zufolge Schulkinder in den wärmeren Tagen dazu disponirt zu sein. Ueble Folgen sind nirgends vorgekommen.

Aus Württemberg sind in dem einen Berichtsjahre 160, im anderen 150 Erkrankungen an stärkerer Hautentzündung nach der Impfung beobachtet, doch sind diese Zahlen zum Theil nur aus Schätzungen zusammengestellt.

Im Allgemeinen, heißt es im Impfberichte, hat die Mehrzahl der Impfärzte den Eindruck erhalten, daß die animale Lymphe stärkere Entzündungen der Haut in der Umgebung der Pusteln hervorruft, als dies bei der humanisirten der Fall ist, und daß das Vorkommen solcher stärkerer Entzündungen auch dann nicht ausgeschlossen war,

wenn, wie dies bei den Erstimpflingen im Berichtsjahre in der Regel geschah, von kreuzförmigen Impfschnitten abgesehen worden war.

Mit diesen Erfahrungen stimmen die folgenden für das Auftreten stärkerer Hautentzündungen erhaltenen statistischen, wenn auch vielfach, wie erwähnt nur auf Schätzungszahlen beruhenden Ergebnisse:

	1884	1885	1886	1887
Prozentsatz der mit Thierlymphe geimpften Kinder und Schüler:	16,9 %	43,8 %	98,4 %	99,5 %
Zahl der Erkrankungen an starker Entzündung der Haut in der Umgebung der Pusteln:	—	70	160	150

Der Verlauf dieser stärkeren Entzündungen der Haut war im Berichtsjahre meist ein rascher und stets mit günstigem Ausgange verbundener.

Auch aus den andern deutschen Staaten wird nur vereinzelt hier und da über häufiger beobachtete Fälle stärkerer Randentzündung ohne irgend welche übelen Folgen berichtet.

Aus Anhalt wird 1887 mitgetheilt, daß die mehrfach wahrgenommene stärkere Reaktion sich in einzelnen Fällen bis zu erysipelatöser Entzündung gesteigert und bis zum Ellenbogengelenk sich erstreckt habe, doch war in allen diesen Fällen der Verlauf schnell und gutartig; in Schwarzburg-Rudolstadt ist 1887 eine große Anzahl von Fällen heftiger Reaktionserscheinungen in Gestalt von ausgebreiteten, erysipelatösen Entzündungen des Oberarms unter Fieberanfällen aber ohne gefährlichen Ausgang beobachtet; in Hamburg ist 1886 bei 15 682 im Institut geimpften Kindern nur 11 Mal (bei Wiederimpflingen) eine zu weit ausgebreitete Randröthe um die Pusteln festgestellt.

b) Anschwellung und Entzündung der benachbarten Lymphdrüsen.

Lymphdrüsenschwellungen waren nicht selten mit einer Hautentzündung in der Umgebung der Impfstellen verbunden, und theilweise auf dieselben Umstände wie diese zurückzuführen.

Ein Todesfall anläßlich einer Lymphdrüsenvereiterung ist (1886) aus Württemberg gemeldet. Im Reg.-Bez. Danzig traten Lymphdrüsenanschwellungen vorzugsweise bei Wiederimpflingen auf, in Berlin wurden 1886: 10 Fälle stärkerer Drüsenschwellung beobachtet. Nach den vorliegenden Angaben trat Vereiterung von Lymphdrüsen auf:

1886 in Linz (Kreis Neuwied) 10 Mal, im Kreise Weißenfels 4 Mal, in Aachen ein Mal;

1887 im Kreise Merseburg mehrere Male, im Reg.-Bez. Aachen einige Male, im Kreise Rosenberg 1 Mal (Achseldrüsen), im Kreise Wittenberg 1 Mal (Nackendrüsen).

Bleibende Nachtheile sind nirgends zurückgeblieben.

In Sachsen traten 1886 die Drüsenschwellungen „gehäuft“ bei 12 Kindern eines Dorfes im Medizinalbezirk Borna auf.

Aus Württemberg sind vom Jahre 1886: 40 Erkrankungen und 1 Todesfall, vom zweiten Berichtsjahre 20 Erkrankungen erwähnt. Das Anwachsen der Drüsenschwellungen im Jahre 1886 im Vergleich zum Vorjahre wird auf die Einführung der Thierlymphe geschoben. Was den Todesfall betrifft, so ist ein elfmonatliches Kind, das bei der Nachschau noch keine Krankheitserscheinungen zeigte, 26 Tage nach der Impfung laut Angabe des behandelnden Wundarztes an „Brechdurchfall und Abscesbildung unter dem musculus pectoralis" gestorben, der ursächliche Zusammenhang des Todes mit der Impfung war hiernach nicht auszuschließen. — 1887 war der Verlauf der Drüsenschwellungen fast durchweg ein rascher, nie von nachtheiligen Folgen begleiteter, nur ein Mal kam es zur Abscedirung.

Aus den übrigen deutschen Staaten sind zwar Fälle von Drüsenschwellungen, jedoch stets ohne bedenkliche Folgen gemeldet. Vereiterungen werden erwähnt: 1886 in Hessen 4 Fälle, 1887 in Baden und in Anhalt je 1 Fall. Der Kreisarzt zu Lauterbach in Hessen spricht 1887 von „spärlichen Abscedirungen", während die anderen hessischen Impfärzte solche nicht sahen.

c) Entzündung und Eiterung des Unterhautzellgewebes.

Die in den Berichten mitgetheilten Fälle, welche soweit zu ersehen, stets einen günstigen Verlauf genommen haben, sind nachstehend zusammengestellt:

Preußen 1886. Im Reg.-Bez. Danzig 1 Fall. Nach Impfung mit Menschenlymphe trat bei einem Erstimpflinge „geschwürige Durchsetzung des Oberarms" ein, welche jedoch nicht auf die Impfung, sondern auf die körperliche Beschaffenheit des Kindes bezogen wurde.

Im Reg.-Bez. Potsdam 2 Fälle (Abscesse der Achselhöhle), in den Kreisen Kalau bei 5 Kindern (Pseudoerysipel), Bitterfeld 1 Fall, Weißenfels 2 Fälle, Gronau 1 Fall (Phlegmone), im Reg.-Bez. Arnsberg 4 Fälle (ohne Eiterung), im Kreise Fulda bei einzelnen Kindern.

1887.

Im Impfbezirk Drossen (Reg.-Bez. Frankfurt) 5 Fälle, im Saalkreise 2 Fälle (bei Erstimpflingen), im Reg.-Bez. Stralsund 2 Fälle, in den Kreisen Suhl, Worbis, Heiligenstadt zusammen 3 Fälle, welche auf eine reizende Nachbehandlung und dyskrasische Individualität der Impflinge zurückgeführt wurden.

Bayern 1887.

Komplizirtere Fälle mit Eiterung und Bläschenbildung unter Störung des Allgemeinbefindens kamen nur einige und vereinzelt vor, so im Impfbezirk Amberg, wo bei Wiederimpflingen mit zarter Haut langsam verlaufende Geschwürsbildung und konsekutive Achseldrüsenentzündung beobachtet wurde. Ein ähnliches Vorkommniß ist verzeichnet in den Impfberichten von Beilngries und Burglengenfeld.

Sachsen 1887.

Entzündung und Eiterung des Unterhautzellgewebes wird nur vereinzelt erwähnt und zwar in zwei Bezirken je 1 Mal, im Medizinalbezirk Chemnitz 3 Mal und im Medizinalbezirk Glauchau von einem Arzte „mehrfach". Von üblen Folgen wird nirgends berichtet.

Württemberg 1886. 1 Erkrankung.

Baden 1886. Die Entzündung und Eiterung des Unterhautzellgewebes wird als nicht sehr seltenes Vorkommniß erwähnt. Aus dem Bezirke Karlsruhe sind mehrere Fälle von konfluirenden Pusteln mit großen Substanzverlusten gemeldet. Ueber einen eigenthümlichen Verlauf der Impfung bei einem 12jährigen gesunden Knaben wird aus Freiburg Folgendes berichtet: Das Kind war mit 4 seichten Kreuzschnitten am linken Oberarm geimpft, und hatten sich 3 mäßig große, normale Vaccinepusteln entwickelt, welche bei der Nachschau weder eine stärkere Entzündung noch andere auffallende Erscheinungen darboten. Einen Monat nach der Impfung brachte die Mutter den Knaben nochmals zum Arzte, und ergab die Untersuchung Folgendes: An der Impfstelle zeigte sich eine halbkugelige, scharf abgegrenzte Geschwulst von 1 cm Durchmesser und 8 mm Höhe, welche eine platte, wachsglänzende, hellbräunliche, hornartige Oberfläche hatte. Beim Einstechen in diese Oberhaut sickerte etwas Serum heraus und es zeigte sich das Innere der Geschwulst als aus weichem pulpösem, blutreichem Gewebe bestehend. Die Achseldrüse war etwas angeschwollen und empfindlich. Der Knabe wurde in die chirurgische Klinik des Herrn Professor Kraske geschickt, wo die Geschwulst mit dem Messer flach abgetragen und nachher einer mikroskopischen Untersuchung unterzogen wurde. In kurzer Zeit heilte die Wunde mit flacher Narbe. Nach dem Untersuchungsbefunde „muß die Ursache der Geschwulstbildung wohl nicht in einer Infektion bei der Impfung, sondern in der in Folge unzweckmäßigen Verhaltens stattgefundenen immerwährenden Reizung der Impfstelle gesucht werden."

1887. In Baden selten vorgekommen.

Mecklenburg-Schwerin.

1886: 2 Fälle bei der Wiederimpfung, 1 Mal bei einem stark skrofulösen Kinde.

1887: je 1 Fall bei der Erst- und Wiederimpfung.

Braunschweig.

1887: 1 Fall in Helmstedt.

Sachsen-Meiningen.

1887: wenige Fälle im Impfbezirk Meiningen.

Waldeck. 1887 trat im Impfbezirk Rhoden bei vielen Kindern eine mehr oder minder umfangreiche Eiterung des Unterhautzellgewebes auf.

Hamburg. 1887 wurde ein kleiner subkutaner Abscess am Schulterende des geimpften Armes beobachtet.

Elsaß-Lothringen. 1886: einzelne Fälle, 1887: ein Fall im Unterelsaß, einige in Lothringen.

d) Rothlauf (Erysipelas).

Die in den beiden Berichtsjahren beobachteten Erkrankungen an Rothlauf, welche theils als Früherysipel, theils als Spätervsipel theils ohne nähere Angabe über die Zeit der Erkrankung in den Impfberichten aufgeführt worden sind, finden sich nachstehend zusammengestellt. Von den 8 Todesfällen entfielen 7 auf das Jahr 1886 (4 in Preußen, je 1 in Hessen, Braunschweig, Reuß ält. L.), 1 auf das Jahr 1887 (in Sachsen-Meiningen). Zahlreiche von den Berichterstattern erwähnte Fälle rasch vorübergehender

erysipelatöser Entzündung können wohl zu den unter a erwähnten Krankheitsformen gezählt werden.

Preußen 1886.

Im Impfbezirk Germau (Kr. Fischhausen) 24 Fälle von Spätherysipel bei Wiederimpflingen, in Perleberg 31 Fälle von Früherysipel bei Wiederimpflingen, in dem Kreise Malmedy 29 Fälle, im Kreise Uslar 19 Fälle, in Barsinghausen (Reg.-Bez. Hannover) 12 Fälle, in Berlin 3 Fälle von Früh-, 5 Fälle von Spätherysipel, in Wetzlar 7 Fälle von Früherysipel, in Naumburg (Reg.-Bez. Kassel) 5 Fälle, im Kreise Alfeld 8 Fälle, in den Kreisen Gleiwitz und Kolmar je 3, in Horst 3, in Schwarza (Reg.-Bez. Erfurt) 2, in Stade 2. Außerdem werden noch aus mehreren Kreisen und Ortschaften vereinzelte oder „einige“ Fälle gemeldet. Im Kreise Randow soll fast bei einem Viertel der geimpften 12jährigen Kinder, besonders während der heißen Tage Rothlauf aufgetreten sein, ohne daß nachtheilige Folgen bekannt wurden. Die 4 Todesfälle im Verfolg des Rothlaufs wurden in Itzehoe, Eilenburg (Reg.-Bez. Merseburg), Horst (Reg.-Bez. Aachen) und in Greven (Reg.-Bez. Münster) festgestellt.

1887.

In Berlin bei Wiederimpflingen 18 Fälle von Früh-, 12 von Spätherysipel, im Reg.-Bez. Bromberg 8 Fälle, in einem Impfbezirke des Reg.-Bez. Münster 7 Fälle von Früherysipel bei Wiederimpflingen, in Peine 3 Fälle. Zweifelhaft erscheint die Diagnose des Rothlaufs in 5 Fällen von „Erysipel mit Furunkelbildung“ im Kreise Niederung, und in 5 Fällen zu Kl.-Tromnau (Kreis Rosenberg), wo die Masern herrschten. Außerdem sind noch aus mehreren Regierungsbezirken „einige“ bezw. „vereinzelte“ Fälle von Rothlauf erwähnt, im Ganzen jedoch entschieden weniger als im Vorjahre. Uebler Ausgang trat nirgends ein.

Bayern 1886.

Fälle von wirklichem Impfrothlauf traten selten auf, das eine Mal durch Uebertragung von einer an Rose des Unterschenkels leidenden Frau, sonst in Folge von Durchnässung, Unreinlichkeit oder sonst ungeeignetem Verhalten. Stets trat Heilung ein.

1887.

Im Impfberichte heißt es: „Was den wichtigen Punkt des Impfrothlaufs anlangt, so hat man bei der Durchsicht der einzelnen bezirksärztlichen Berichte im Jahre 1887 ganz entschieden den Eindruck, wie wenn der Rothlauf seltener geworden wäre. Doch nicht allein weniger Fälle scheinen im Berichtsjahre im Königreiche vorgekommen zu sein, sondern die Fälle waren auch von geringerer Intensität als in den vorhergehenden Jahren.“ Eine Anzahl von Erysipelen wurde zweifellos bei Wiederimpflingen dadurch hervorgerufen, daß sie trotz der Warnung, nicht zu arbeiten, den Arm übermäßig angestrengt hatten.

Sachsen 1886.

Aus 13 Medizinalbezirken wird über Rothlauf berichtet. Darunter sind aus 8 im Ganzen 40 Fälle gezählt. Nur ein Fall verlief schwer, endete aber mit Genesung.

1887.

Aus 17 Medizinalbezirken werden Rothlauffälle erwähnt, darunter 63 Fälle aus

6 Bezirken. Am häufigsten schienen Spätерysipele bei Schulkindern zu sein. Ein übler Ausgang wurde nicht beobachtet.

Württemberg 1886.

10 Fälle von Früh-, 86 von Spätеrysipel sind gezählt, meist leichte, rasch ablaufende Fälle. Das Spätеrysipel betraf meist Wiederimpflinge, welche die Borken aufgekratzt und nicht genügende Reinlichkeit beobachtet oder auf dem Felde gearbeitet hatten. Kein tödtlicher Ausgang.

1887.

35 Fälle von Früh-, 26 von Spätеrysipel. Nur 2 schwere Erkrankungen, welche aber auch mit Genesung endeten.

Baden 1886.

Ein großer Theil der Impfärzte zieht die Grenze zwischen Erythem und Erysipel nicht genau genug. In Lahr wurde Rothlauf (meist Spätеrysipel) bei 68 Wiederimpflingen beobachtet, in Emmendingen 70 Mal, in Engen 31, in Donaueschingen 15 Mal. Von „echten Erysipelen" berichten nur wenige Impfärzte.

1887.

Kein Fall von Frührothlauf, dagegen werden fast aus jedem Impfbezirke einige Fälle von Spätrothlauf erwähnt, z. B. aus Wertheim 27, Engen 7, Donaueschingen 5 Fälle. In einem Orte des Bezirks Offenbach beobachtete der Impfarzt bei 29 von 41 geimpften Kindern Spätеrysipel, bei den 12 anderen sehr starke Reaktion. Ueble Folgen traten nicht ein. Ein Todesfall wurde weder 1886 noch 1887 bekannt.

Hessen 1886.

Ein Todesfall am 6. Tage nach der Impfung wurde im Kreise Dieburg beobachtet, nachdem schon am 3. Tage nach der Impfung der Arzt eine dunkle Röthung in der Umgebung der Pusteln, welche sich nach oben und unten, auch auf die linke Brustseite ausdehnte, konstatirt hatte. Sonst wird Rose häufig erwähnt, u. a. in Erbach bei 12 Erstimpflingen und 39 Wiederimpflingen, doch endeten alle Fälle bis auf den im Kreise Dieburg mit Genesung.

1887.

Ueber häufige Verwechselung von Rothlauf mit der einfachen perivaccinalen Hautentzündung wird geklagt. Im Impfbezirk Bingen traten 7 Fälle auf, von denen nur einer schwer, jedoch auch in Genesung verlief.

Mecklenburg-Schwerin.

In jedem der beiden Berichtsjahre 4 Fälle bei Wiederimpflingen, außerdem 1887 ein Fall bei einem Erstimpfling.

Großherzogthum Sachsen.

In beiden Jahren vereinzelte Fälle, immer mit gutem Verlauf.

Braunschweig 1886.

In Engerode starb ein Kind 15 Tage nach der Impfung an Erysipelas, welches bei der Nachschau noch keine Entzündungserscheinungen gezeigt hatte. Der ursächliche Zusammenhang des Todes mit der Impfung wird als fraglich bezeichnet. Sonst einige Fälle mäßiger Erkrankung aus 3 Impfbezirken.

1887. Drei Fälle von Spätерysipel.

Sachsen-Meiningen 1887.

Aus 2 Impfbezirken 10 Erkrankungen mit 1 Todesfall (in Bezirk Wasungen) gemeldet.

Sachsen-Altenburg.

Vereinzelte Fälle in beiden Berichtsjahren.

Sachsen-Koburg-Gotha 1886.

In Gotha rothlaufartige Entzündungen in größerer Zahl nach der Impfung; in keinem Falle bleibender Nachtheil.

Schwarzburg-Rudolstadt 1887.

4 Fälle von Rothlauf mit gutartigem Verlauf bei Wiederimpflingen.

Waldeck 1886.

Aus 3 Impfbezirken mehrere Fälle von Früh- und Späterysipel.

1887: im Impfbezirk Adorf recht häufig Fälle von Früh- und Späterysipel, im Impfbezirk Rhoden Erysipel in der Umgebung der Impfpusteln fast bei allen Kindern, im Impfbezirk Arolsen mäßige Erysipele im Nachschautermin.

Reuß ält. Linie 1886.

Bei einem Erstimpflinge trat am 11. Tage nach der Impfung ein Wandererysipel auf, welches den ganzen Körper innerhalb 4 Wochen überzog und an mehreren Stellen Abscesse hinterließ. Das Kind magerte stark ab und starb $2^1/_2$ Monate nach der Impfung. Eine Infektion bei der Impfung ist wegen des späten Auftretens der Krankheit auszuschließen.

Lübeck. 1886 zwei, 1887 ein Fall von Erysipel, stets bei Wiederimpflingen.

Bremen. 1886 wenige unbedeutende Erysipele, 1887 2 Fälle von Früherysipel bei den Privatimpfungen.

Hamburg. 1887. Ein Fall von Wandererysipel 3 Wochen nach der Impfung.

Elsaß-Lothringen. 1886 in einzelnen Fällen Rothlauf, einmal als Wandererysipel über den ganzen Körper sich verbreitend; 1887 Rothlauf in einzelnen wenigen Fällen. Mehrmals handelt es sich nicht um das eigentliche Impferysipel, sondern um mehr oder weniger ausgedehnte, phlegmonöse Infiltrationen in der Umgebung der Impfstellen.

e) Verschwärung oder brandige Beschaffenheit der Impfpusteln.

Von den hierunter verzeichneten Erkrankungen endeten 2 mit dem Tode (i. J. 1886), je einer in Rothenburg a. O. und im preußischen Kreise Recklinghausen, letzterer nach Hinzutreten einer akuten Krankheit.

Preußen 1886.

Im Kreise Rothenburg a. O. folgten auf eine tiefe Verschwärung der Impfstelle Krampfanfälle, die sich mehrere Male wiederholten und nach 6 Wochen den Tod herbeiführten. Aus dem Kreise Koblenz werden einige Fälle von Verschwärung mit starker

Diarrhöe, heftigem Fieber und vereinzelt mit Konvulsionen erwähnt. Aus mehreren anderen Bezirken leichtere Fälle von Verschwärung, zum Theil auf Unreinlichkeit zurückgeführt. Eine bemerkenswerthe, hierher gehörige Erkrankung von etwa 30 Erstimpflingen kam im Impfbezirk Belecke, Kreis Arnsberg, vor.

Die Kinder waren am 7. August mittels 8 Stichen von Arm zu Arm unter Benutzung eines 10 Monate alten, gesunden und von gesunden Ascendenten abstammenden Vorimpflings geimpft worden, dessen Vaccination vermittels aus der staatlichen Impfanstalt zu Münster gelieferter Menschenlymphe unter allen antiseptischen Kautelen vollzogen war; auffällig war, daß sich aus den 8 Impfschnitten nur 3 Pusteln entwickelt hatten. Die Impflinge sollen bereits am Tage nach der Impfung kleine wasserhelle Bläschen an der Impfstelle gezeigt haben, aus denen sich bald wässrige Flüssigkeit ergoß. Nach dem Bericht des Impfarztes stellten sich die Impfstellen bei der Revision am 14. August als eine 1—2 Markstück große Geschwürsfläche dar, aus deren gleichmäßig weißbelegtem Grunde hin und wieder eine regelrecht entwickelte Schutzpocke durchschimmerte. Die Ränder waren etwas aufgeworfen, nicht scharf und steil abfallend, sondern mit mäßig konvexer, mit unversehrtem Epithel bekleideter Böschung in den Grund übergehend, hier und da etwas wie angenagt und uneben. In etwa Fünfmarkstück-großer Ausdehnung war die benachbarte Haut mit einem fest anhaftenden, gelblichen Sekret bedeckt, das eine glatte Schicht, wie von gefärbtem Kollodium bildete. „In noch entfernterem Umkreise, am Oberarm, zuweilen auf Rücken oder Brust, an den Wangen, kurz überall, wo nur der scharfe Wundausfluß hatte hingelangen können, waren vereinzelt stehende, hirsekorngroße Bläschen auf gerötheten Knötchen aufgegangen, ähnlich denjenigen, welche bei Conjunktivitis auf der Wange nach längerer Benetzung mit dem Sekret des Auges entstehen." Das Allgemeinbefinden blieb ziemlich ungestört — bis auf eine Aufregung, welche sich jedoch am 16. August bereits wieder gelegt hatte. Damals trockneten auch schon die großen Geschwüre sowohl wie die umgebenden kleinen Pocken ein, der weiße speckige Geschwürsgrund wurde bräunlich, hart und sonderte nur hin und wieder noch wässriges Sekret ab.

Aus den kleinen Pocken der Umgebung waren zum Theil flache, zum Theil gedellte Pusteln von der Größe der Schutzpocken am sechsten Tage geworden; die noch nicht abgetrockneten kleinen Pocken waren mit Eiter gefüllt, die trockene Sekretschicht auf der gesunden Umgebung war geschwunden. Bei einem Kinde waren beide Füße, bei einem andern außer Gesicht und Arm fast der ganze Körper von einem lebhaft rothen, roseolaartigen Ausschlag bedeckt. Das Allgemeinbefinden war bei keinem Kinde gestört. „Am 17. August waren die Geschwürsflächen zu fest anhaftenden bräunlichen Pocken umgewandelt, die Umgebung frei von jeder Entzündung und abgeschwollen, Sekretion nicht mehr vorhanden. Die Stelle des großen Geschwürs glich am elften oder zwölften Tage nach der Impfung einer kolossalen Schutzpocke, die Kinder waren munter und gesund und blieben es auch später." Auch bei dem Stammimpfling war der spätere Verlauf an den Impfstellen nicht normal. 14 Tage nach der Impfung zeigte sich die Stelle der Pocken auf dem linken Arme, von welchem geimpft worden war, in eine längliche muldenförmige Vertiefung von ungefähr $^{3}/_{4}$ cm Länge und 6 mm Breite verwandelt, der Grund nicht überhäutet, glatt und roth, die Absonderung wässrig, klar, die Ränder allmählich abfallend, keine Spur von Reaktion in der Umgebung. Auf dem rechten Arm fand sich ein Impfschorf, aber auch dieser nicht von der gewöhnlichen Form, sondern höher, mehr zugespitzt, blätterig und von bräunlicher Färbung. Am linken Auge hatte sich eine leichte Bindehautentzündung entwickelt. Im Uebrigen war das Allgemeinbefinden ungestört und namentlich die Haut des ganzen Körpers ohne jede Abnormität, frisch und prall. Die Aetiologie dieser Fälle ist nicht aufgeklärt; schon bei dem Stammimpfling scheint mit der Vaccine noch ein anderes pathogenes Agens zur Wirkung gelangt zu sein; ob das letztere aber bereits an dem gelieferten Impfstoff gehaftet hat oder erst bei oder nach der Verimpfung den Stammimpfling befallen hat, bleibt fraglich.

Aus dem Kreise Recklinghausen wird berichtet, daß in einem Falle „durch Hinzutreten einer akuten Krankheit" die nach Impfung mit thierischem Impfstoff entstandenen Pusteln brandig wurden, und der Tod eintrat.

1887. Vereinzelte Fälle von Verschwärung sind erwähnt, u. a. 4 aus Berlin. Einmal wurde dieser üble Zufall mit einer unmittelbar der Impfung vorausgegangenen Diphterie-Epidemie in Zusammenhang gebracht. Tödtlicher Ausgang trat nie ein.

Bayern. 1886: aus drei Orten sind mehr oder weniger starke Eiterungen der Impfpusteln gemeldet. 1887: aus einem Impfbezirke einige Fälle von konfluirenden Pusteln.

Sachsen. 1886: 4 Fälle aus einem Medizinalbezirke, 1887: je 1 Fall aus 4 Medizinalbezirken.

Württemberg. 1886: 1 Erkrankung.

Baden 1886: spärliche Angaben, trotzdem die Erkrankung, wie behauptet wird, keineswegs selten ist. Meist trete die Verschwärung noch nach dem Revisionstage auf; im Jahre 1887 wird ein derartiges Vorkommniß von keinem Impfarzte erwähnt

Hessen 1886: von 3 Impfärzten erwähnt, 1887: von einem Impfarzte nach Mißhandlung der Impfstellen beobachtet, von einem anderen einmal wahrgenommen.

Mecklenburg-Schwerin 1887: zwei Mal bei Erstimpflingen beobachtet.

Braunschweig 1887: ein Mal beobachtet.

Sachsen-Meiningen 1887: einige leichte Erkrankungen.

Sachsen-Altenburg 1886: in seltenen Fällen Zusammenfliessen einzelner Pusteln. 1887: 2 Erkrankungen in einem Bezirke.

Anhalt und Schwarzburg-Sondershausen 1886: je 1 Fall.

Schwarzburg-Rudolstadt 1886: vereinzelte, leichte Verschwärungen von Impfpusteln.

Bremen 1887: ein Fall von „groß konfluirenden Pusteln."

Hamburg 1886: 2 Fälle, 1887: 1 Fall bei einem einjährigen Kinde, das vorher an Impetigo gelitten.

Elsaß-Lothringen 1886: im Ganzen 11 Fälle erwähnt, 1887: einige Fälle von Verschwärung oder schwerer Heilung der Impfpusteln, ein Mal nach Abreißen der Schorfe und Verunreinigung der Wunde nachträgliche Geschwürsbildung.

f) Blutvergiftung.

Fälle von Blutvergiftung in engerem Sinne sind nirgends erwähnt; ein hierunter rubrizirter Todesfall nach allgemeinem Ekzem in Baden (1886) findet zweckmäßig in dem von den Hautkrankheiten handelndem Abschnitte Erwähnung.

g) Syphilis.

Syphilis im Verfolg des Impfverfahrens ist während der beiden Berichtsjahre nirgends vorgekommen bezw. zur Sprache gebracht worden.

h) Akute und chronische Hautausschläge.

Die im Berichtsjahre zur Beobachtung gekommenen, nach der Impfung aufgetretenen Hautausschläge werden theils allgemein als Exanthem, oder masernartiges, makulöses, papulöses Exanthem, bezeichnet, theils durch die Namen Ekzem, Prurigo, Ekthyma, Herpes, Impetigo 2c. näher gekennzeichnet. Zu letzterer Krankheitsform gehört die bereits im Jahre 1885 beobachtete impetigo contagiosa, welche namentlich im Jahre 1887 an mehreren Orten des Königreichs Preußen und des Fürstenthums Waldeck nach Impfung mit Thierlymphe aus der Anstalt von Dr. Protze in Elberfeld aufgetreten ist. Zu den Hautausschlägen sind endlich einige Erkrankungen an Varicellen nach der Impfung und einige andere an der sog. vaccina universalis hinzugerechnet.

In der überwiegenden Mehrzahl der zur Kenntniß gekommenen Hautausschläge war die Erkrankung eine leichte, nur in Preußen endeten im Jahre 1887 drei Fälle von impetigo contagiosa bei Impflingen tödlich, in Baden 1886 ein Fall von Ekzem, in Mecklenburg-Schwerin 1887 ein nicht näher geschilderter Fall von chronischem Ausschlag.

Im Einzelnen ist den Impfberichten Nachstehendes zu entnehmen:

Preußen 1886.

In mehreren Kreisen bezw. Impfbezirken sind vereinzelte Fälle von Ekzem, auch einige wenige Fälle von Prurigo und von Furunkeln bei Impflingen erwähnt. Die Erkrankungen an Ekzem werden als leicht und gutartig bezeichnet. Varicellen sind je 1 Mal in Halle und im Reg.-Bez. Erfurt nach der Impfung beobachtet, Ekthymapusteln entwickelten sich im Kreise Wongrowitz am 10. Tage nach der Impfung und hielten mehrere Wochen an. Ein masernartiges Exanthem kam bei 2 Impflingen eines Ortes im Reg.-Bez. Sigmaringen vor, ein auch bei nicht geimpften Erwachsenen beobachtetes „chronisches Exanthem“ bei vielen Impflingen im Kreise Montjoie.

Tiefliegende, kirschgroße Knoten bei einem einjährigen Impflinge, theils am geimpften Arme, theils anderwärts, nach 3 bis 4 Wochen heilend, kamen im Reg.-Bez. Koblenz zur Beobachtung.

Endlich ist eine Gruppe von Erkrankungen im Impfbezirk Eiderstedt von dem Kreisphysikus in Tönning als impetigo contagiosa diagnostizirt und näher geschildert. (Vergl. auch unter 11 a., S. 565.) Derselbe berichtet, wie folgt:

Von dem Kinde Hinrichs in Tönning, welches am 8. Juli zum Abimpfen benutzt worden war, hatte ich die Kinder Glitz und Holst geimpft, um dieselben als Stammimpflinge in 4 Gemeinden zu verwenden. Das Kind Hinrichs, am 20. Mai 1885 geboren, war das jüngste von 6 lebenden ehelichen Kindern gesunder Eltern. Als ich am 5. Tage nach der Impfung die Kinder Glitz und Holst nachsah, war mir auffallend, daß bei dem erstgenannten die Pusteln nur kümmerlich entwickelt waren, so daß ich von deren Verwendung Abstand nehmen mußte. Ich untersuchte nochmals genau das Kind Hinrichs mit demselben günstigen Erfolge. Die Nachschau der anderen von Hinrichs abgeimpften Kinder ergab gleichfalls gute Resultate. Ich konnte daher nur annehmen, daß bei dem Kinde Glitz, einem recht kräftigen Kinde, die nöthige Disposition gefehlt habe, und glaubte mit gutem Gewissen das Kind Holst zur weiteren Impfung benutzen zu können. Dasselbe, am 21. Juni 1885 geboren, ist das jüngste von 5 ehelichen Kindern gesunder Eltern, auch die Geschwister sind kräftig und gesund. Ich impfte von ihm am 15. Juli das Kind Backens, sammelte die überflüssige Lymphe auf eine reine Glasplatte, impfte dann von dem Kinde Holst weiter in den Gemeinden Kating, Welt, Vollerwiek, sammelte die überschüssige Lymphe auf dieselbe Platte und benutzte die so gewonnene Lymphe zur Impfung der Erstimpflinge in Garding. Die Wiederimpflinge impfte ich mit Lymphe, die ich am 1. Juli von dem Kinde Andres auf eine Glasplatte entnommen hatte. Die trockene Lymphe wurde mit Glycerin vermischt und zwar mit demselben Glycerin für Erst- und für Wiederimpflinge. Soweit der Bericht über das Verfahren bei der Impfung. Bei der Nachschau wurden keine Besonderheiten bemerkt; bald darauf aber stellte es sich heraus, daß in mehreren Fällen Pusteln in der Umgebung der Impfstellen entstanden, und fand dieses Vorkommniß im August den Weg in die Presse. Nunmehr wurden von dem Kreisphysikus bei 4 Erstimpflingen in der bezeichneten Region und übergreifend auf Kopf, Gesicht, Arme und Rücken runde, 20-Pfennigstück große Geschwüre, zum Theil mit Borken bedeckt, mit einem hellrothen Hof umgeben, festgestellt. An denselben Stellen sollten sich früher weiße Bläschen befunden haben und einzelne Blasen waren auch vom Kreisphysikus zu bemerken. Nach den eingezogenen Erkundigungen hatte etwa die Hälfte der Impflinge einzelne Blasen in der Umgebung der Impfstellen oder am Kopfe gehabt, wovon bei der Untersuchung noch Flecken sichtbar waren. Von den 4 stärker befallenen Kindern „war eines schwächlich, zur Skrofulose neigend, die drei übrigen lebten in ungünstigen gesundheitlichen Verhältnissen. Die Kinder der besser gestellten Eltern waren kaum befallen worden.“ Die Heilung erfolgte überall vollkommen. Wie in der

bekannten Epidemie einer wahrscheinlich gleichartigen Ausschlagskrankheit auf der Insel Rügen,*) so waren auch hier einzelne nicht geimpfte Kinder durch die Berührung mit dem Blaseninhalt angesteckt worden. Später wurde bekannt, daß in den Gemeinden Welt und Vollerwiek, wo von dem Kinde Holst und zwar von Arm zu Arm geimpft worden war, einzelne Kinder denselben Ausschlag gehabt hatten. Der Kreisphysikus hält es für unzweifelhaft, daß die Entstehung dieser Erkrankungen auf die von diesem Kinde entnommene Lymphe, trotzdem letzteres sowohl wie auch das Kind Hinrichs vor und nach der Impfung vollkommen gesund, insbesondere frei von jedem Hautausschlag gewesen sind und auch der Stammimpfling Backens gesund geblieben ist, zurückzuführen sei, ohne über die Natur des schädlichen Agens sich Klarheit verschaffen zu können. In der Impftechnik war er nicht von seiner langjährigen Gewohnheit abgewichen; auch das zur Verdünnung der Lymphe angewandte Glycerin war nach der ganzen Sachlage unmöglich anzuschuldigen.

1887.

Ekzem und impetiginöse Ausschläge sind namentlich bei skrofulösen Kindern an mehreren Orten vereinzelt beobachtet worden. Im Kreise Wirsitz erkrankten 9 Kinder mit skrofulösem Habitus an einem ekzematösen, pockenartigen Ausschlag am Halse, in der Achselhöhle und im Gesicht, im Kreise Merseburg beobachtete ein Impfarzt besonders bei zahnenden Kindern nach der Impfung sehr hartnäckige Exantheme, die sich vom Arme über Hals und Gesicht verbreiteten. Außerdem sind 5 Fälle von herpes tonsurans bei den Impflingen eines Impfarztes im Kreise Lehe zu erwähnen, wahrscheinlich nach Uebertragung im Impftermin, und einige Fälle von lichen bei mehreren Kindern eines Impfbezirks im Mansfelder Seekreise. Auch ein „allgemeiner Vaccinalpustel-Ausschlag“ und eine allgemeine „Impfroseola“ am 9. Tage nach der Impfung finden in den Berichten Erwähnung. Ein allgemeiner Ausschlag, vaccina universalis, ist ein Mal in Berlin beobachtet, sodann gehören dazu wahrscheinlich 3 auf verschiedenen Impfstationen des Kreises Weststernberg beobachtete „pockenähnliche, stark juckende Eruptionen“ am ganzen Körper der Kinder und 1 Fall angeblich „natürlicher Blattern“ nach der Impfung im Oberamtsbezirk Gammertingen, vielleicht auch einige Fälle angeblicher Varicellen nach der Impfung.

Endlich ist hier die große Zahl der unter dem Namen Impetigo contagiosa zusammengefaßten Erkrankungen anzuführen, welche sämmtlich nach der Verwendung thierischen Impfstoffes aus der Anstalt des Dr. Protze zu Elberfeld aufgetreten sind und sich theils ihrer Polymorphie, theils des akuten Verlaufs wegen in eine der bisher besprochenen Krankheitsgruppen schwer einreihen lassen. Es handelt sich dabei namentlich um theilweise sehr große Reihen von Erkrankungen 1) in den Orten Bussin, Crangen, Frantzen, Kummerzin und Freetz des Kreises Schlawe mit 2 Todesfällen, 2) in 2 Impfbezirken des Kreises Demmin, 3) in den Städten Glogau und Frankfurt a. O., 4) in der Ortschaft Reitwein des Kreises Lebus, 5) in den Orten Bocholt, Bardingholt und Velen des Reg.-Bez. Münster, 6) in dem Kreise Minden, 7) in dem Kreise Lippstadt (den Ortschaften Rüthen, Langenstraße, Suttrop, Kaltenhardt und Heddinghausen, in welch' letzterem Ort eines der erkrankten Kinder — wahrscheinlich an Erysipel — starb), 8) in der Stadt Warstein des Kreises Arnsberg, 9) in der Ortschaft Windecken, Reg.-Bez. Kassel, 10) im Kreise Kleve in den Städten Kranenburg und Kleve (s. u.), 11) im Reg.-Bez. Koblenz in Linz und 12) im Reg.-Bez. Aachen in den Kreisen Malmedy und Heinsberg.

*) Vergl. Arbeiten aus dem Kaiserl. Gesundheitsamte B. V. S. 107.

In Betreff dieser Erkrankungen darf auf die ausführliche Mittheilung in den Veröffentlichungen des Kaiserlichen Gesundheitsamtes (Jahrgang 1888 S. 33—41) Bezug genommen werden.

Ueber die daselbst noch nicht erwähnten Erkrankungen im Kreise Kleve enthält der Impfbericht aus dem Reg.-Bez. Düsseldorf folgende Angaben:

In Kleve (in der Privatpraxis sowie in der Vertretung des Impfarztes) und ferner zu Kranenburg traten nach Protze'scher Lymphe ziemlich heftige und bösartige Hautausschläge bei einer größeren Zahl von Kindern auf, die auf Rechnung der Verunreinigung der Lymphe vom Kalbe hergeleitet werden müssen. Allerdings trat dieser Ausschlag (Eczema impetiginoides, von Protze als identisch mit herpes tonsurans bezeichnet), auch ohne Zusammenhang mit der Impfung von selbst bei den Kindern auf, die der Impfung fern blieben, und in deren Familien Erkrankungen dieser Art sonst nicht vorgekommen sind.

Im Ganzen war auch bei den ohne Ausschlag Gebliebenen der Verlauf Ende Juni und im Juli sehr stürmisch, was ursächlich dem heißen Wetter zuzuschreiben war. Die Arme waren vielfach heiß aufgeschwollen, schmerzhaft geröthet und der Verlauf ein fieberhafter, so daß bei Schulkindern 2, 3 und selbst 10 Tage Dispens vom Unterricht gegeben werden mußte. Bei der Verheilung der Impfnarben stellte sich Blasenbildung ein, und Füllung der Blasen und Bläschen mit dem charakteristischen schmutziggelben, oft helleren, halbflüssigen Inhalte. Dieser Ausschlag ging auf gesunde Personen, Eltern, Pflegepersonal, Geschwister, namentlich auch solche, die in einem Bette schliefen, mit Leichtigkeit über. Der Ausbreitung des Ausschlages leisteten Schmutz der Haut und der Wäsche, mangelhafte Pflege und die Hitze Vorschub. Er heilte sehr leicht durch stark verdünnte Sublimatwasserwaschungen (0,5 : 1000) und durch Präcipitatsalben, welche nach früheren Erfahrungen nur dringend empfohlen werden können. Hinsichtlich der Heilung und Schulhygiene (Isolirung) geschah alles Erforderliche, und war nach etwa 3 bis 5 Wochen die Ausbreitung beendet; Folgen sind, soweit bekannt, in keinem Falle zurückgeblieben. Von Todesfällen in Folge des Ausschlags ist nichts bekannt geworden.

Bayern 1886.

Wiederholt beobachteten die Impfärzte ein über den ganzen Körper ausgebreitetes, bläschenartiges Exanthem im unmittelbaren Anschlusse an die Impfung, z. B. in Königshofen bei schwächlichen Kindern 3 Fälle von Erythem mit einzelnen Eiterbläschen auf Arm und Hals. Alle diese Fälle verliefen völlig harmlos, die Genesung trat in Königshofen nach 6 bis 8 Tagen ein. Typische Varicellen während der Entwicklung der Impfpusteln wurden von 4 Aerzten beobachtet.

1887.

Masernähnliches oder fleckiges Exanthem über den ganzen Körper wurde einige Male beobachtet, zum Theil auch als Urticaria-artig oder Varicellen-artig beschrieben; so in Frankenthal, Rakenhausen, Neukirchen u. a. O. Das Gesammtbefinden der Kinder war, soweit Nachrichten darüber vorliegen, nicht gestört.

Wie in früheren Jahren traten auch in beiden Berichtsjahren hier und da derbe, geröthete, vaskularisirte Knoten an den Impfstellen auf, welche sehr lange stationär blieben und nur langsam wieder verschwanden. Als Impferfolg wurde die Bildung dieser harten Knoten nicht angesehen.

Sachsen 1886.

Ekzem und Furunkel sind aus 3 Bezirken gemeldet. Vereinzelt kam in Stadt Hainichen und 2 anderen Medizinalbezirken die als „allgemeine Vaccine" bezeichnete Form des Exanthems vor, außerdem mehrfach ein masernähnliches Exanthem.

1887.

Hautausschläge in der Form chronischer Ekzeme oder kleiner Furunkeln kamen mehrfach in der Abheilungsperiode vor. Charakteristisch für die Impfungen mit Thier-

lymphe scheint nach den Berichten unter gewissen noch unbekannten Voraussetzungen das Auftreten allgemeiner akuter Erytheme zu sein, deren Form von den meisten Impfärzten, welche darüber berichtet haben, als masernähnlich bezeichnet wird, zu anderen Malen einen dem Pemphigus ähnlichen Charakter annahm, oder auch ein Gemisch verschiedener Exantheme darstellte. Der Verlauf war stets ein gutartiger, einmal mit stomatitis und Schlingbeschwerden verbunden. Betreffs der impetigo contagiosa wird ausdrücklich bemerkt, daß in Sachsen sehr verschiedene Ausschlagsformen, auch solche von blasenartiger Form, nach dem Impfen beobachtet sind, daß aber nirgends die ansteckende Natur des Ausschlags — das für impetigo contagiosa entscheidende Moment — nachgewiesen werden konnte.

Württemberg 1886: 3, 1887: keine chronischen Hauterkrankungen.

Baden 1886: Im Impfberichte heißt es:

Die Beobachtungen mehren sich, welche dafür sprechen, daß die Impfung mit Thierlymphe mehr zu Hauteruptionen allgemeiner Art disponire, als die mit Menschenlymphe. Der Bezirksarzt zu Bretten berichtet: „In 4 Fällen nahm die Vaccine einen Verlauf, wie ich ihn bei Personen, die in Folge ihrer Beschäftigung mit an originären Pocken erkrankten Kühen erkrankt waren, mehrmals zu beobachten Gelegenheit hatte. Zur Zeit, in welcher die Pocken auf den Impfstellen ihre größte Ausbildung erlangt hatten, 10 Tage nach der Impfung, schossen über den ganzen Körper dunkelrothe Knötchen von der Größe der Nesselnquadeln unter allgemeinen Fiebererscheinungen auf, sie verloren sich aber wieder nach 3—4 Tagen ihres Bestehens, ohne daß es bei einer zu einer Eiterung kam."

Aus Mannheim wurden mehrere Fälle von Roseola-artigem Ausschlag beobachtet, aus Karlsruhe 3 Fälle von Impetigo, andere Impfärzte erwähnen Varicellen nach der Impfung. Ueber einen tödtlich abgelaufenen Fall von Ekzem nach der Impfung wird Folgendes berichtet:

„Das am 28. Oktober 1885 geborene Kind Eva Mehrer von Brühl wurde durch den Großherzoglichen Bezirksarzt zu Schwetzingen am 1. September 1886 mit animalischer Lymphe aus der Anstalt zu Pforzheim (jetzt in Karlsruhe) geimpft. Die Nachschau am 7. September ergab auf 6 Schnitte, je 3 auf einem Arme, 6 normal entwickelte Pusteln; von Ausschlag zeigte sich keine Spur. Der praktische Arzt Werner von Schwetzingen besuchte die Eva Mehrer zum ersten Male am 13. September. Nach seinem Berichte fand er dieselbe über und über mit einem Ekzem bedeckt, welches sich angeblich vom 8. Tage an nach der Impfung entwickelt hatte. Am 19. September hatte sich der Zustand verschlimmert, es fielen förmliche Löcher in den Körper, das Kind war somnolent, das Fieber hochgradig, der Fall ein verzweifelter. Am 25. September trat der Tod des Kindes ein.

1887.

Hautausschläge im Gefolge der Impfung werden als ein nicht seltenes Vorkommniß erwähnt. 6 Impfärzte berichten von 14 Erkrankungen an einem über den ganzen Körper sich verbreitenden Pustelausschlage, ein Impfarzt von einem Knötchenausschlag über den ganzen Körper. Der Impfarzt von Tauberbischofsheim spricht von einem seit Benutzung der Thierlymphe spezifischen, pustulösen Urticaria-artigen Ausschlag, der in der Regel 3 bis 4 Tage nach der Impfung entsteht, sich unter Fieber und Unruhe der Kinder über den ganzen Körper verbreitet und in 5 bis 8 Tagen ohne jede weitere Folge und ohne jeden ärztlichen Eingriff verschwindet. In Mannheim ist ein mehr fleckiger Ausschlag beobachtet.

Hessen. Hautkrankheiten nach der Impfung finden in keinem Berichte, weder 1886 noch 1887 Erwähnung. Der Impfarzt in Gedern sah 1886 einige Male „bösartige Varicellen" nach der Impfung auftreten.

Mecklenburg-Schwerin 1886. Bei einem Erstimpflinge und bei 3 Wiederimpflingen wurde Ekzem, das schnell und gutartig verlief, beobachtet; 1887 hatte ein Fall von chronischem Hautausschlag nach der Erstimpfung einen tödtlichen Ausgang.

Sachsen-Weimar. 1887 wurden bei einem kleinen Kinde am 6. Tage nach der Impfung Varicellen beobachtet.

Braunschweig. 1887 wurden 2 Fälle von Hautkrankheit gemeldet.

Sachsen-Meiningen 1887. 2 leichte Erkrankungen an chronischem Hautausschlag.

Sachsen-Altenburg 1886. 2 Fälle leichten Ekzems an Arm und Schulter; 1887: 2 Mal ein akuter papulöser Ausschlag.

Sachsen-Koburg-Gotha. 1886: 1 bald heilendes Ekzem; 1887: 4 Fälle von Urticaria-Ausschlag, der einige Stunden, in einem Falle einen Tag lang, dauerte.

Anhalt. 1886: 2 Mal, 1887: 1 Mal Varicellen zugleich mit den Impfpusteln auftretend.

Waldeck 1887. Im Kreise der Twiste wurde bei einer nicht geringen Anzahl von Impflingen impetigo contagiosa nach dem Gebrauche von Dr. Protze'scher Thierlymphe aus Elberfeld beobachtet. Die Erkrankungen entsprachen den in Preußen vorgekommenen, Todesfälle ereigneten sich nicht.

Reuß ält. L. 1886 in 5 Fällen ein eigenartiger Ausschlag nach der Impfung, durch den das Allgemeinbefinden der Kinder nicht gestört wurde.

Lübeck. 1887: 2 Fälle von eczema pustulosum über den ganzen Körper nach der Wiederimpfung. Ein ursächlicher Zusammenhang mit der Impfung erscheint dem Berichterstatter nicht nachgewiesen.

Bremen. 1886: einige ganz leichte Fälle von Erythem, 1887: 1 Fall von Ekzem bei einer Privatimpfung.

Hamburg. In einzelnen Fällen akuter Ausschlag, außerdem im Jahre 1887 2 Mal ein masernähnlicher Ausschlag.

Elsaß-Lothringen. Nur 1887 im Unterelsaß einzelne Fälle von chronischem Hautausschlag.

i) Besondere Vorkommnisse bei der Impfung.

Ein Todesfall, welcher in einem gewissen, aber nicht unmittelbaren Zusammenhang mit der Impfung gebracht werden könnte, wird aus dem preußischen Kreise Kleve gemeldet. Ein trotz bestehenden Keuchhustens geimpftes Kind erlag nämlich letzterer Krankheit nach Hinzutritt einer Lungenentzündung und eines Hautausschlages.

Von ungewöhnlichen Vorfällen und Beobachtungen werden aus Bayern im Jahre 1887 einige Fälle von Selbstinfektion der Impfärzte in Folge von unbedeutenden Verletzungen erwähnt. Meist entstand eine typische Impfpustel, welche mit Zurücklassung einer beträchtlichen Narbe heilte, einmal entwickelte sich eine schwache Lymphgefäßentzündung.

Eine bemerkenswerthe Beobachtung machte der Impfarzt von Günzburg. Die Mutter eines mit Menschenlymphe nachgeimpften Kindes steckte die sämmtlichen 4 Kühe ihres Stalles an; die Euter derselben waren mit Pusteln bedeckt, und die Thiere

14 Tage lang sehr unruhig. Von ihnen wieder wurde die Mutter angesteckt, welche an der Hohlhand und den Armen eitrige, allmählich vertrocknende Pusteln bekam.

Im Königreich Sachsen wurde 1887 in Langenberg ein an Ekzem des Kopfes leidendes Kind an der Stirn geimpft und starb nach einem Vierteljahre. Nachträglich erwies sich, daß der Impfarzt geisteskrank war.

Im Großherzogthum Baden zeigte es sich beim Nachschautermin, daß ein zwölfjähriges, im zweiten Lebensjahre ohne Erfolg geimpftes Mädchen an Variolois erkrankt war. Dasselbe wurde zwar isolirt, verkehrte aber mit seinem achtjährigen Schwesterchen, das ebenfalls an Variolois leicht erkrankte.

In Sachsen-Weimar erkrankte ein kleines Kind einige Tage nach der Impfung an Scharlach, während die Impfung erfolglos blieb. Eine Weiterverbreitung des Scharlachs aus diesem Anlasse fand nicht statt.

12. Anhang. Außer Zusammenhang mit der Impfung stehende Todesfälle von Impflingen.

Zum Schlusse sind noch diejenigen Erkrankungen und Todesfälle von Impflingen kurz zu erwähnen, welche außer jeder nachweisbaren Beziehung zu der vorangegangenen Impfung standen, indessen in die Impfberichte Aufnahme gefunden haben.

Preußen 1886.

In Danzig starb ein Impfling, was der impfgegnerischen Presse Anlaß bot, von einem beklagenswerthen Falle schwerster Impfschädigung zu berichten. Die nähere Prüfung des Falles ergab keinerlei Anhalt für die Annahme eines solchen Zusammenhanges.

In Nordhausen wurde der Tod eines Wiederimpflings von den dort stark agitirenden Impfgegnern einer Blutvergiftung zugeschrieben, die Obduktion ergab als Todesursache Ruptur eines Leber-Echinokokkus.

In Berlin starben 4 Kinder zwischen Impfung und Nachschautermin, 2 Kinder am neunten Tage nach der Impfung an „Krämpfen", im Reg.-Bez. Potsdam, in Halle und im Kreise Torgau 3 Erstimpflinge bald nach der Impfung an Brechdurchfall, endlich 1 Kind in Halle an Miliartuberkulose, für deren Zusammenhang mit der Impfung aber kein Anhalt gefunden wurde.

1887.

2 Kinder (1 im Kreise Beeskow-Storkow und 1 in Salza, Landkreis Nordhausen) erlagen dem Brechdurchfall, 2 Erstimpflinge im Kreise Kammin starben zwischen Impfung und Nachschau an einer nicht näher festgestellten Krankheit, 1 Kind in Apenrade an tuberkulöser Hirnhautentzündung, 1 Kind im Kreise Altenkirchen an Gehirnentzündung und 1 Erstimpfling im Kreise Osterholz aus unbekannter Ursache am Tage nach der Impfung.

Bayern 1887. Mehrere Todesfälle zwischen der Impfung und dem Nachschautermin waren durch bronchitische Affektionen bedingt, 2 Kinder starben an Eklampsie, eins an eitriger Hirnhautentzündung.

Württemberg. 1886. Bei 11 innerhalb der ersten 7 Tage nach der Impfung gestorbenen Kindern (Erstimpflingen) ist in keinem Falle ein ursächlicher Zusammenhang mit der Impfung in Frage gekommen. Die Todesursache war 4 Mal Brechruhr, 3 Mal katarrhalische Lungenentzündung, 2 Mal Eklampsie und je 1 Mal Bronchitis und tuberkulöse Meningitis.

1887. Bis zur Nachschau starben im Ganzen 19 Erstimpflinge, bei denen allen ein ursächlicher Zusammenhang mit der vorausgegangenen Impfung nicht in Frage kam. Als Todesursache ergab sich 6 Mal Brechruhr, 4 Mal Croup, je 3 Mal Meningitis und Pneumonie, 2 Mal Eklampsie, 1 Mal bezeichnete der hinzugerufene Wundarzt eine Leberanschwellung als Todesursache.

Hessen. 1887. Je 1 Todesfall an Brechdurchfall und an Zahnkrämpfen bei Impflingen wird im Berichte erwähnt.

Braunschweig. 1887. Während des Impfgeschäftes starb je 1 Kind in 3 Impfbezirken, jedoch erfolgte der Tod nach amtlicher Auskunft nicht in Folge der Impfung.

Tabellarische Uebersicht

der

Ergebnisse des Impfgeschäfts im Deutschen Reiche für das Jahr 1887

nebst einer vergleichenden tabellarischen Zusammenstellung der entsprechenden Ergebnisse aus den Jahren 1883 bis 1886.

I. Absolute Zahlen. A. Erstimpfungen.

Staaten bezw. Landestheile	Zahl der Einwohner bei der letzten Volkszählung (am 1.12.85)	Zahl der eingetragenen zur Erstimpfung vorzustellenden Kinder	Im Laufe des Geschäftsjahres vor dem Nachweise erfolgreicher Impfung zugezogene im Vorjahre geborene Kinder	Summa Spalte 3 u. 4	Im Laufe des Geschäftsjahres sind ungeimpft gestorben	verzogen	zusammen gestorben bezw. verzogen	Bleibt Gesammtzahl der zur Erstimpfung vorzustellenden Kinder	Da… befreit von der Im… weil sie die natürlichen Blattern überstanden haben	weil bereits im Vorjahre eingetragen als mit Erfolg geimpft	weil bereits im Vorjahre mit Erfolg geimpft, aber erst jetzt zur Nach…
1.	2.	3.	4.	a.	5.	6.	b.	c.	7.	8.	9.
I. Preußen.											
a) Nach Regierungsbezirken.											
1. Königsberg	1 171 116	50 547	895	51 442	6 341	3 675	10 016	41 426	19	1 511	149
2. Gumbinnen	788 859	37 195	1 188	38 383	6 175	3 432	9 607	28 776	36	519	200
3. Danzig	578 770	25 035	1 413	26 448	3 112	2 944	6 056	20 392	6	662	17
4. Marienwerder	829 459	40 544	1 688	42 232	4 786	3 971	8 757	33 475	2	875	161
5. Stadt Berlin	1 315 287	44 545	493	45 038	3 970	1 571	5 541	39 497	7	554	3
6. Potsdam	1 226 120	47 835	1 805	49 640	6 860	3 243	10 103	39 537	9	1 918	51
7. Frankfurt	1 116 291	41 840	1 204	43 044	5 881	2 449	8 330	34 714	7	3 046	152
8. Stettin	728 046	27 222	1 180	28 402	2 558	2 077	4 635	23 767	2	1 994	38
9. Köslin	567 364	22 883	571	23 454	1 610	1 574	3 184	20 270	—	778	21
10. Stralsund	210 165	7 307	325	7 632	757	605	1 362	6 270	1	479	46
11. Posen	1 106 959	42 103	1 790	43 893	3 289	2 963	6 252	37 641	14	467	104
12. Bromberg	608 659	26 943	1 124	28 067	2 373	2 687	5 060	23 007	1	505	92
13. Breslau	1 579 248	60 109	1 797	61 906	9 707	3 949	13 656	48 250	12	4 164	43
14. Liegnitz	1 035 376	34 045	745	34 790	4 205	2 203	6 408	28 382	4	2 578	27
15. Oppeln	1 497 595	69 602	1 580	71 182	10 901	4 064	14 965	56 217	465	6 211	55
16. Magdeburg	989 760	41 307	977	42 284	4 539	2 164	6 703	35 581	7	2 404	36
17. Merseburg	1 027 228	39 984	1 892	41 876	3 257	2 722	5 979	35 897	4	3 457	58
18. Erfurt	411 379	14 812	500	15 312	822	710	1 532	13 780	—	819	55
19. Schleswig	1 150 306	39 719	1 519	41 238	2 093	2 805	4 898	36 340	1	2 432	20
20. Hannover	484 880	17 006	396	17 402	1 170	979	2 149	15 253	—	1 698	3
21. Hildesheim	458 692	15 856	380	16 236	1 231	643	1 874	14 362	—	1 393	6
22. Lüneburg	400 264	12 448	381	12 829	1 240	576	1 816	11 013	—	1 083	31
23. Stade	325 916	11 120	389	11 509	999	501	1 500	10 009	—	1 632	2
24. Osnabrück	291 125	9 940	215	10 155	925	330	1 255	8 900	—	821	—
25. Aurich	211 825	7 301	288	7 589	562	348	910	6 679	—	530	28
26. Münster	494 275	18 520	248	18 768	1 294	638	1 932	16 836	1	622	43
27. Minden	520 617	18 101	530	18 631	820	590	1 410	17 221	—	783	16
28. Arnsberg	1 169 688	53 953	1 324	55 277	4 431	3 608	8 039	47 238	2	2 148	202
29. Kassel	801 199	26 231	373	26 604	1 357	691	2 048	24 556	1	2 636	11
30. Wiesbaden	791 255	25 992	1 273	27 265	1 415	1 602	3 017	24 248	—	491	25
31. Koblenz	616 554	21 552	264	21 816	1 910	688	2 598	19 218	1	1 022	21
32. Düsseldorf	1 753 952	74 080	3 386	77 466	9 152	4 661	13 813	63 653	2	2 245	129
33. Köln	754 228	30 298	1 122	31 420	4 994	2 221	7 215	24 205	2	1 028	5
34. Trier	675 225	25 525	333	25 858	2 534	739	3 273	22 585	—	1 895	29
35. Aachen	544 568	22 338	376	22 714	3 314	813	4 127	18 587	1	920	45
36. Sigmaringen	66 720	1 924	9	1 933	138	35	173	1 760	1	185	3
b) Nach Provinzen.											
1. Ostpreußen	1 959 475	87 742	2 083	89 825	12 516	7 107	19 623	70 202	55	2 030	349
2. Westpreußen	1 408 229	65 579	3 101	68 680	7 898	6 915	14 813	53 867	8	1 537	178
3. Stadt Berlin	1 315 287	44 545	493	45 038	3 970	1 571	5 541	39 497	7	554	3
4. Brandenburg	2 342 411	89 675	3 009	92 684	12 741	5 692	18 433	74 251	16	4 964	203
5. Pommern	1 505 575	57 412	2 076	59 488	4 925	4 256	9 181	50 307	3	3 251	105
6. Posen	1 715 618	69 046	2 914	71 960	5 662	5 650	11 312	60 648	15	972	196
7. Schlesien	4 112 219	163 756	4 122	167 878	24 813	10 216	35 029	132 849	481	12 953	125
8. Sachsen	2 428 367	96 103	3 369	99 472	8 618	5 596	14 214	85 258	11	6 680	149
9. Schleswig-Holstein	1 150 306	39 719	1 519	41 238	2 093	2 805	4 898	36 340	1	2 432	20
10. Hannover	2 172 702	73 671	2 049	75 720	6 127	3 377	9 504	66 216	—	7 157	70
11. Westfalen	2 204 580	90 574	2 102	92 676	6 545	4 836	11 381	81 295	3	3 553	261
12. Hessen-Nassau	1 592 454	52 223	1 646	53 869	2 772	2 293	5 065	48 804	1	3 127	36
13. Rheinland	4 344 527	173 793	5 481	179 274	21 904	9 122	31 026	148 248	6	7 110	229
14. Hohenzollern	66 720	1 924	9	1 933	138	35	173	1 760	1	185	3
zusammen	28 318 470	1 105 762	33 973	1 139 735	120 722	69 471	190 193	949 542	608	56 505	1 927

	impfpflichtig geblieben				Hiervon sind geimpft							
					mit Erfolg	ohne Erfolg				mit unbekanntem Erfolge, weil nicht zur Nachschau erschienen	überhaupt	Wiederholung der laufenden Nummer
	zum 2. Male	zum 3. Male	ohne Angabe	im Ganzen		zum 1. Male	zum 2. Male	zum 3. Male	überhaupt ohne Erfolg			
	11.	12.	e.	13.	14.	15.	16.	17.	f.	18.	g.	1.
												I.
												a)
08	482	57	—	39 747	36 243	321	16	14	351	159	36 753	1.
46	995	80	—	28 021	24 018	800	82	19	901	641	25 560	2.
37	441	29	—	19 707	16 557	556	63	39	658	153	17 368	3.
47	849	241	—	32 437	27 148	954	78	22	1 054	411	28 613	4.
553	6 601	1 779	—	38 933	29 281	2 110	116	59	2 285	17	31 583	5.
655	2 475	429	—	37 559	32 056	1 251	87	44	1 382	90	33 528	6.
396	962	151	—	31 509	27 705	555	94	60	709	114	28 528	7.
252	448	33	—	21 733	19 553	516	31	7	554	51	20 158	8.
473	920	78	—	19 471	17 704	384	18	11	413	121	18 238	9.
544	171	29	—	5 744	5 078	181	23	4	208	23	5 309	10.
806	1 201	49	—	37 056	34 684	336	27	5	368	89	35 141	11.
129	264	16	—	22 409	20 437	108	5	1	114	94	20 645	12.
393	1 447	191	—	44 031	37 388	1 344	146	60	1 550	92	39 030	13.
641	1 003	129	—	25 773	22 762	706	80	11	797	44	23 603	14.
373	996	117	—	49 486	46 489	418	40	20	478	140	47 107	15.
603	1 316	215	—	33 134	27 234	701	80	29	810	36	28 080	16.
102	1 119	157	—	32 378	28 921	883	88	22	993	36	29 950	17.
340	513	53	—	12 906	11 554	275	13	3	291	12	11 857	18.
316	1 389	182	—	33 887	28 794	1 030	122	28	1 180	44	30 018	19.
240	287	25	—	13 552	11 665	198	24	4	226	25	11 916	20.
393	476	94	—	12 963	11 802	244	26	22	292	25	12 119	21.
396	439	64	—	9 899	8 944	244	27	4	275	14	9 233	22.
999	343	33	—	8 375	7 698	200	41	8	249	5	7 952	23.
542	466	71	—	8 079	7 305	285	84	3	372	11	7 688	24.
626	418	77	—	6 121	5 526	172	25	6	203	4	5 733	25.
352	1 413	405	—	16 170	13 284	625	103	49	777	31	14 092	26.
912	417	93	—	16 422	15 289	183	40	29	252	21	15 562	27.
293	2 264	329	—	44 886	38 067	2 022	247	53	2 322	67	40 456	28.
590	1 090	228	—	21 908	19 828	267	55	6	328	15	20 171	29.
423	1 691	618	—	23 732	19 337	627	73	22	722	32	20 091	30.
870	1 137	167	—	18 174	16 037	453	92	15	560	53	16 650	31.
267	4 078	932	—	61 277	50 562	1 890	328	152	2 370	172	53 104	32.
665	1 306	199	—	23 170	19 287	775	71	26	872	10	20 169	33.
183	445	33	—	20 661	19 006	404	78	6	488	82	19 576	34.
963	1 357	301	—	17 621	14 053	546	105	28	679	30	14 762	35.
1 534	32	5	—	1 571	1 428	62	5	—	67	2	1 497	36.
												b)
6 154	1 477	137	—	67 768	60 261	1 121	98	33	1 252	800	62 313	1.
0 584	1 290	270	—	52 144	43 705	1 510	141	61	1 712	564	45 981	2.
0 553	6 601	1 779	—	38 933	29 281	2 110	116	59	2 285	17	31 583	3.
5 051	3 437	580	—	69 068	59 761	1 806	181	104	2 091	204	62 056	4.
5 269	1 539	140	—	46 948	42 330	1 081	72	22	1 175	200	43 705	5.
7 935	1 465	65	—	59 465	55 121	444	32	6	482	183	55 786	6.
5 407	3 446	437	—	119 290	106 639	2 468	266	91	2 825	276	109 740	7.
5 045	2 948	425	—	78 418	67 709	1 859	181	54	2 094	84	69 887	8.
2 316	1 389	182	—	33 887	28 794	1 030	122	28	1 180	44	30 018	9.
6 196	2 429	364	—	58 989	52 940	1 343	227	47	1 617	84	54 641	10.
2 557	4 094	827	—	77 478	66 640	2 330	890	131	3 351	119	70 110	11.
2 013	2 781	846	—	45 640	39 165	894	128	28	1 050	47	40 262	12.
30 948	8 323	1 632	—	140 903	118 945	4 068	674	227	4 969	347	124 261	13.
1 534	32	5	—	1 571	1 428	62	5	—	67	2	1 497	14.
1 562	41 251	7 689	—	890 502	772 719	22 626	2 633	891	26 150	2 971	801 840	

Noch: I. Absolute Zahlen. A. Erstimpfungen.

Staaten bezw. Landestheile	Zahl der Einwohner bei der letzten Volkszählung (am 1.12.85)	Zahl der eingetragenen zur Erstimpfung vorzustellenden Kinder	Im Laufe des Geschäftsjahres vor dem Nachweise erfolgreicher Impfung zugezogene im Vorjahre geborene Kinder	Summa Spalte 3 u. 4	Im Laufe des Geschäftsjahres sind ungeimpft gestorben	Im Laufe des Geschäftsjahres sind ungeimpft verzogen	Im Laufe des Geschäftsjahres sind ungeimpft zusammen gestorben bezw. verzogen	Bleibt Gesammtzahl der zur Erstimpfung vorzustellenden Kinder	befreit von der ... weil sie die natürlichen Blattern überstanden haben	befreit von der ... weil bereits im Vorjahre eingetragen als mit Erfolg geimpft	befreit von der ... weil bereits i. Vorjahre mit Erfolg ...
1.	2	3.	4.	a.	5.	6.	b.	c.	7.	8.	9.
II. Bayern. (Regierungsbez.)											
1. Oberbayern	1 006 761	30 476	1 517	31 993	2 853	2 421	5 274	26 719	1	3 162	2
2. Niederbayern	660 602	21 101	711	21 812	2 037	1 184	3 221	18 591	2	1 633	11
3. Pfalz	696 375	24 321	380	24 701	1 767	820	2 587	22 114	—	1 992	6
4. Oberpfalz	537 990	17 348	435	17 783	1 961	767	2 728	15 055	—	1 869	12
5. Oberfranken	576 703	17 504	283	17 787	1 321	520	1 841	15 946	5	2 538	70
6. Mittelfranken	671 933	21 067	672	21 739	2 036	1 055	3 091	18 648	2	2 392	13
7. Unterfranken	619 469	18 005	1 089	19 094	1 382	469	1 851	17 243	34	1 938	4
8. Schwaben	650 166	19 051	450	19 501	1 524	888	2 412	17 089	4	2 503	7
zusammen	5 420 199	168 873	5 537	174 410	14 881	8 124	23 005	151 405	48	18 027	125
III. Sachsen. (Regierungsbez.)											
1. Dresden	860 558	33 570	1 088	34 658	1 926	2 774	4 700	29 958	7	1 286	3
2. Leipzig	774 036	32 011	1 022	33 033	1 829	2 685	4 514	28 519	4	1 291	8
3. Zwickau	1 190 849	52 939	1 432	54 371	4 381	2 617	6 998	47 373	8	1 407	100
4. Bautzen	356 560	12 226	349	12 575	729	695	1 424	11 151	6	250	2
zusammen	3 182 003	130 746	3 891	134 637	8 865	8 771	17 636	117 001	25	4 234	113
IV. Württemberg. (Kreise.)											
1. Neckarkreis	639 398	21 701	489	22 190	1 029	925	1 954	20 236	—	490	5
2. Schwarzwaldkreis	475 277	15 181	176	15 357	744	396	1 140	14 217	—	643	9
3. Jagstkreis	405 085	13 820	223	14 043	823	341	1 164	12 879	—	302	12
4. Donaukreis	475 425	14 625	246	14 871	1 134	441	1 575	13 296	—	961	7
zusammen	1 995 185	65 327	1 134	66 461	3 730	2 103	5 833	60 628	—	2 396	36
V. Baden. (Landeskommissärbez.)											
1. Konstanz	281 036	9 561	231	9 792	1 375	482	1 857	7 935	1	786	154
2. Freiburg	460 384	13 914	282	14 196	1 664	489	2 153	12 043	—	1 613	37
3. Karlsruhe	421 784	15 683	371	16 054	2 803	594	3 397	12 657	—	864	39
4. Mannheim	438 051	16 229	711	16 940	2 205	701	2 906	14 034	—	1 858	65
zusammen	1 601 255	55 387	1 595	56 982	8 047	2 266	10 313	46 669	1	5 121	295
VI. Hessen. (Provinzen.)											
1. Starkenburg	402 378	13 116	579	13 695	648	485	1 133	12 562	—	903	160
2. Oberhessen	263 044	7 717	275	7 992	266	352	618	7 374	—	967	35
3. Rheinhessen	291 189	9 247	446	9 693	513	463	976	8 717	—	955	63
zusammen	956 611	30 080	1 300	31 380	1 427	1 300	2 727	28 653	—	2 825	258
VII. Mecklenb.-Schwerin	575 152	18 190	429	18 619	940	957	1 897	16 722	1	534	47
VIII. Sachsen-Weimar	313 946	10 933	264	11 197	566	568	1 134	10 063	—	182	—
IX. Mecklenb.-Strelitz	98 371	3 011	130	3 141	158	157	315	2 826	1	76	4
X. Oldenburg.											
1. Herzth. Oldenburg	267 111	9 432	200	9 632	698	331	1 029	8 603	—	929	44
2. Fürstth. Lübeck	34 721	1 114	12	1 126	48	22	70	1 056	—	69	—
3. Fürstth. Birkenfeld	39 693	1 427	11	1 438	129	29	158	1 280	—	163	—
zusammen	341 525	11 973	223	12 196	875	382	1 257	10 939	—	1 181	44

	impfpflichtig geblieben				Hiervon sind geimpft							Wiederholung der laufenden Nummer
						ohne Erfolg						
	zum 2. Male	zum 3. Male	ohne Angabe	im Ganzen	mit Erfolg	zum 1. Male	zum 2. Male	zum 3. Male	überhaupt ohne Erfolg	mit unbekanntem Erfolge, weil nicht zur Nachschau erschienen	überhaupt	
	11.	12.	e.	13.	14.	15.	16.	17.	f.	18.	g.	1.
												II.
…60	282	12	—	23 554	21 350	369	53	8	430	156	21 936	1.
…521	384	40	—	16 945	16 031	179	17	5	201	29	16 261	2.
…11	833	72	—	20 116	18 942	290	29	16	335	30	19 307	3.
…562	574	38	—	13 174	12 090	239	59	10	308	16	12 414	4.
…070	252	11	—	13 333	12 628	230	54	11	295	4	12 927	5.
…314	381	46	—	16 241	14 894	290	15	9	314	26	15 234	6.
…932	296	39	—	15 267	13 809	268	21	2	291	19	14 119	7.
…189	349	37	—	14 575	13 841	192	16	1	209	4	14 054	8.
…559	3 351	295	—	133 205	123 585	2 057	264	62	2 383	284	126 252	
												III.
…200	1 197	265	—	28 662	23 211	399	53	28	480	60	23 751	1.
…433	666	117	—	27 216	22 441	230	16	10	256	30	22 727	2.
…015	3 251	855	11 737	45 858	36 600	300	28	3	536	121	37 257	3.
						u. 205 ohne nähere Angabe.						
…350	493	50	—	10 893	9 371	154	7	3	164	8	9 543	4.
…998	5 607	1 287	11 737	112 629	91 623	1 083	104	44	1 436	219	93 278	
						u. 205 ohne nähere Angabe.						
												IV.
…644	1 492	602	—	19 738	15 156	543	52	15	610	22	15 788	1.
…921	543	101	—	13 565	12 038	197	37	10	244	13	12 295	2.
…308	1 060	197	—	12 565	10 358	271	20	5	296	8	10 662	3.
…989	279	60	—	12 328	11 201	216	14	1	231	8	11 440	4.
…862	3 374	960	—	58 196	48 753	1 227	123	31	1 381	51	50 185	
												V.
…450	487	57	—	6 994	6 349	169	37	8	214	27	6 590	1.
…848	501	44	—	10 393	9 439	376	42	9	427	18	9 884	2.
…884	848	22	—	11 754	10 581	296	88	3	387	31	10 999	3.
…428	662	21	—	12 111	10 199	298	23	1	322	75	10 596	4.
…610	2 498	144	—	41 252	36 568	1 139	190	21	1 350	151	38 069	
												VI.
9 927	1 266	176	130	11 499	9 626	635	50	13	698	134	10 458	1.
5 585	672	115	—	6 372	5 503	464	32	8	504	42	6 049	2.
6 657	810	232	—	7 699	6 373	184	25	15	224	68	6 665	3.
…2 169	2 748	523	130	25 570	21 502	1 283	107	36	1 426	244	23 172	
4 938	1 050	152	—	16 140	14 213	434	59	15	508	30	14 751	VII.
9 125	650	106	—	9 881	8 399	234	25	7	266	7	8 672	VIII.
2 589	121	35	—	2 745	2 506	81	6	—	87	2	2 595	IX.
												X.
7 348	254	28	—	7 630	6 390	36	6	7	49	34	6 473	1.
901	70	16	—	987	804	3	1	1	5	8	817	2.
1 097	—	—	—	1 097	1 034	22	—	—	22	—	1 056	3.
9 346	324	44	—	9 714	8 228	61	7	8	76	42	8 346	

Noch: I. Absolute Zahlen. A. Erstimpfungen

Staaten bezw. Landestheile	Zahl der Einwohner bei der letzten Volkszählung (am 1. 12. 85)	Zahl der eingetragenen zur Erstimpfung vorzustellenden Kinder	Im Laufe des Geschäftsjahres vor dem Nachweise erfolgreicher Impfung zugezogene im Vorjahre geborene Kinder	Summa Spalte 3 u. 4	Im Laufe des Geschäftsjahres sind ungeimpft gestorben	Im Laufe des Geschäftsjahres sind ungeimpft verzogen	zusammen gestorben bezw. verzogen	Bleibt Gesammtzahl der zur Erstimpfung vorzustellenden Kinder	befreit von der ... weil sie die natürlichen Blattern überstanden haben	befreit von der ... weil bereits im Vorjahre eingetragen als mit Erfolg geimpft	befreit von der ... weil bereits ...	
1.	2.	3.	4.	a.	5.	6.	b.	c.	7.	8.	9.	
XI. Braunschweig . .	372 452	12 252	616	12 868	700	685	1 385	11 483	—	221	6	
XII. Sachs.-Meiningen	214 884	7 503	44	7 547	502	313	815	6 732	—	324	1	
XIII. Sachs.-Altenburg	161 460	6 058	88	6 146	508	220	728	5 418	—	312	2	
XIV. Sachs.-Kob.-Goth.	198 829	7 446	123	7 569	682	310	992	6 577	1	393	16	
XV. Anhalt	248 166	9 615	487	10 102	718	563	1 281	8 821	—	810	—	
XVI. Schwarzburg-Sondershausen .	73 606	2 666	55	2 721	106	152	258	2 463	—	55	1	
XVII. Schwarzburg-Rudolstadt	83 836	2 954	128	3 082	221	137	358	2 724	—	173	2	
XVIII. Waldeck	56 575	1 973	17	1 990	148	47	195	1 795	—	138	—	
XIX. Reuß ä. L.	55 904	2 510	176	2 686	207	177	384	2 302	—	125	2	
XX. Reuß j. L.	110 598	4 899	21	4 920	319	250	569	4 351	1	79	49	
XXI. Schaumb.-Lippe .	37 204	1 291	9	1 300	119	32	151	1 149	—	72	1	
XXII. Lippe	123 212	4 262	179	4 441	333	132	465	3 976	—	228	5	
XXIII. Lübeck	67 658	2 296	132	2 428	184	92	276	2 152	—	217	—	
XXIV. Bremen	165 628	5 085	137	5 222	694	194	888	4 334	—	565	—	
XXV. Hamburg	518 620	21 821	1 522	23 343	5 988	491	6 479	16 864	—	581	—	
XXVI. Elsaß-Lothringen. (Bezirke.)												
1. Unter-Elsaß . . .	612 077	18 401	174	18 575	813	777	1 590	16 985	—	529	120	
2. Ober-Elsaß	462 549	15 143	259	15 402	1 172	758	1 930	13 472	2	341	37	
3. Lothringen	489 729	14 697	290	14 987	821	668	1 489	13 498	—	972	43	
zusammen . .	1 564 355	48 241	723	48 964	2 806	2 203	5 009	43 955	2	1 842	200	
Deutsches Reich 1887 . .	46 855 704	1 741 154	52 933	1 794 087	174 446	100 097	274 543	1 519 544	688	97 216	3 309	101
1886 . .	46 855 704	1 737 174	51 357	1 788 531	168 296	99 506	267 802	1 520 729	370	107 099	4 147	111
1885 . .	46 855 704	1 713 703	44 829	1 758 532	173 696	96 517	270 213	1 488 319	293	110 190	3 969	114
1884 . .	45 234 061	1 681 756	49 972	1 731 728	164 817	97 112	261 929	1 469 799	407	113 675	3 783	117
1883 . .	45 234 061	1 700 618	49 420	1 750 038	170 734	97 722	268 456	1 481 582	486	110 635	3 510	114

impfpflichtig geblieben					Hiervon sind geimpft							
					mit Erfolg	ohne Erfolg				mit unbekanntem Erfolge, weil nicht zur Nachschau erschienen	überhaupt	Wiederholung der laufenden Nummer
…m … ale	zum 2. Male	zum 3. Male	ohne Angabe	im Ganzen		zum 1. Male	zum 2. Male	zum 3. Male	überhaupt ohne Erfolg			
1…	11.	12.	e.	13.	14.	15.	16.	17.	f.	18.	g.	1.
1 089	155	10	—	11 254	10 158	221	11	4	236	16	10 410	XI.
6 190	204	13	—	6 407	5 857	69	2	1	72	7	5 936	XII.
4 790	249	44	—	5 083	4 181	70	2	—	72	3	4 256	XIII.
5 820	149	46	—	6 015	4 711	101	12	2	115	27	4 853	XIV.
7 747	224	40	—	8 011	7 529	23	17	9	49	5	7 583	XV.
												XVI.
2 281	114	12	—	2 407	2 126	48	7	—	55	3	2 184	
												XVII.
2 312	199	38	—	2 549	2 020	86	23	1	110	8	2 138	
1 628	22	7	—	1 657	1 528	24	—	2	26	5	1 554	XVIII.
2 139	35	1	—	2 175	1 727	93	3	1	97	—	1 824	XIX.
4 219	3	—	—	4 222	3 319	35	1	—	36	9	3 364	XX.
1 062	14	—	—	1 076	1 011	12	—	—	12	—	1 023	XXI.
3 672	53	18	—	3 743	3 579	32	5	1	38	—	3 617	XXII.
1 755	139	41	—	1 935	1 645	14	5	1	20	—	1 665	XXIII.
3 713	51	5	—	3 769	3 432	42	6	—	48	5	3 485	XXIV.
.	.	.	16 864 *)	16 864	12 913	488	106	66	660	—	13 573	XXV.
												XXVI.
15 238	983	115	—	16 336	14 768	396	69	11	476	73	15 317	1.
11 884	961	247	—	13 092	11 507	230	25	—	255	78	11 835	2.
11 092	1 080	311	—	12 483	10 380	851	185	45	1 081	289	11 750	3.
38 214	3 024	673	—	41 911	36 655	1 477	279	56	1 812	435	38 902	
312 389	65 609	12 183	28 731 *)	1 418 912 *)	1 230 482	33 060	3 997	1 259	38 521	4 524	1 273 527	
						und 205 ohne nähere Angabe						
315 193	55 488	11 157	27 869 [1]	1 409 667 [1]	1 203 082	40 944	4 556	1 206	46 919	4 669	1 254 670	
						und 218 ohne nähere Angabe						
283 895	51 557	10 651	28 338 [2]	1 374 436 [2]	1 186 536	33 329	3 577	1 027	38 366	5 007	1 229 909	
						und 438 ohne nähere Angabe						
264 564	49 128	10 861	27 969	1 352 522 [3]	1 168 596	31 181	3 758	1 010	36 349	5 334	1 210 279	
						und 450 ohne nähere Angabe						
278 803	48 951	9 034	30 781	1 367 569 [4]	1 190 163	28 139	3 001	896	32 230	5 517	1 227 910	
						und 194 ohne nähere Angabe						

*) Einschließlich von 561 in Hamburg bereits im Vorjahre mit Erfolg geimpften Kindern. — [1]) Wie vor 563 Kinder. — [2]) Wie vor 560 Kinder. — [3]) Wie vor 568 Kinder. — [4]) Wie vor 618 Kinder.

Noch: I. Absolute Zahlen. A. Erstimpfungen.

Staaten bezw. Landestheile	Ungeimpft blieben sonach: auf Grund ärztlichen Zeugnisses vorläufig zurückgestellt	weil nicht aufzufinden oder zufällig ortsabwesend	weil vorschriftswidrig der Impfung entzogen	zusammen	Art der Impfung: mit Menschenlymphe	mit Thierlymphe	Zahl der während des Geschäftsjahres geborenen und bereits mit Erfolg geimpften Kinder
1.	19.	20.	21.	h.	i.	k.	22.
I. Preußen.							
a) Nach Regierungsbezirken.							
1. Königsberg	1 786	215	993	2 994	31 741	5 012	1 024
2. Gumbinnen	1 573	86	802	2 461	14 448	11 112	392
3. Danzig	1 402	210	727	2 339	9 655	7 713	352
4. Marienwerder	1 611	445	1 768	3 824	21 354	7 259	1 114
5. Stadt Berlin	6 440	—	910	7 350	*) —	*) 16 724	433
6. Potsdam	3 054	309	668	4 031	4 448	29 080	1 317
7. Frankfurt	1 856	584	541	2 981	6 086	22 442	2 360
8. Stettin	1 369	106	100	1 575	12 343	7 815	1 386
9. Köslin	962	56	215	1 233	5 363	12 875	801
10. Stralsund	277	103	55	435	3 240	2 069	581
11. Posen	1 453	249	213	1 915	30 275	4 866	289
12. Bromberg	875	130	759	1 764	17 487	3 158	158
13. Breslau	4 164	142	695	5 001	24 138	14 892	3 253
14. Liegnitz	1 971	46	153	2 170	10 377	13 226	2 395
15. Oppeln	1 749	229	401	2 379	38 934	8 173	6 455
16. Magdeburg	2 408	87	2 559	5 054	1 964	26 116	2 445
17. Merseburg	2 144	96	188	2 428	1 733	28 217	3 641
18. Erfurt	819	45	185	1 049	3 648	8 209	801
19. Schleswig	2 985	526	358	3 869	*) 15 141	*) 14 700	2 213
20. Hannover	602	111	923	1 636	6 861	5 055	1 608
21. Hildesheim	637	19	188	844	5 414	6 705	1 280
22. Lüneburg	548	69	49	666	3 919	5 314	1 094
23. Stade	377	25	21	423	2 612	5 340	1 347
24. Osnabrück	273	78	40	391	4 203	3 485	593
25. Aurich	301	46	41	388	2 772	2 961	399
26. Münster	1 743	28	307	2 078	4 276	9 816	512
27. Minden	687	33	140	860	6 263	9 299	813
28. Arnsberg	3 680	385	365	4 430	7 940	32 516	1 713
29. Kassel	1 271	128	338	1 737	6 373	13 798	2 920
30. Wiesbaden	2 812	68	761	3 641	8 356	11 735	476
31. Koblenz	1 188	119	217	1 524	4 806	11 844	976
32. Düsseldorf	6 646	260	1 267	8 173	13 795	39 309	1 679
33. Köln	2 566	94	341	3 001	5 259	14 910	1 003
34. Trier	700	132	253	1 085	9 300	10 276	2 187
35. Aachen	1 810	32	1 017	2 859	5 543	9 219	842
36. Sigmaringen	68	6	—	74	292	1 205	155
b) Nach Provinzen.							
1. Ostpreußen	3 359	301	1 795	5 455	46 189	16 124	1 416
2. Westpreußen	3 013	655	2 495	6 163	31 009	14 972	1 466
3. Stadt Berlin	6 440	—	910	7 350	*) —	*) 16 724	433
4. Brandenburg	4 910	893	1 209	7 012	10 534	51 522	3 677
5. Pommern	2 608	265	370	3 243	20 946	22 759	2 768
6. Posen	2 328	379	972	3 679	47 762	8 024	447
7. Schlesien	7 884	417	1 249	9 550	73 449	36 291	12 103
8. Sachsen	5 371	228	2 932	8 531	7 345	62 542	6 887
9. Schleswig-Holstein	2 985	526	358	3 869	*) 15 141	*) 14 700	2 213
10. Hannover	2 738	348	1 262	4 348	25 781	28 860	6 321
11. Westfalen	6 110	446	812	7 368	18 479	51 631	3 038
12. Hessen-Nassau	4 083	196	1 099	5 378	14 729	25 533	3 396
13. Rheinland	12 910	637	3 095	16 642	38 703	85 558	6 687
14. Hohenzollern	68	6	—	74	292	1 205	155
zusammen	64 807	5 297	18 558	88 662	*) 350 359	*) 436 445	51 007

*) Angaben über die Art der Impfung unvollständig.

Noch: I. Absolute Zahlen. A. Erstimpfungen.

Staaten bezw. Landestheile	Ungeimpft blieben sonach				Art der Impfung		Zahl der während des Geschäftsjahres geborenen und bereits mit Erfolg geimpften Kinder
	auf Grund ärztlichen Zeugnisses vorläufig zurückgestellt	weil nicht aufzufinden oder zufällig ortsabwesend	weil vorschriftswidrig der Impfung entzogen	zusammen	mit Menschenlymphe	mit Thierlymphe	
1.	19.	20.	21.	h.	i.	k.	22.
II. Bayern.							
(Regierungsbez.)							
1. Oberbayern	1 030	524	64	1 618	* 1) 5 260	* 1) 19 725	3 205
2. Niederbayern	521	89	74	684	1) 3 261	1) 14 599	1 599
3. Pfalz	574	121	114	809	1) 556	1) 20 710	1 959
4. Oberpfalz	568	35	157	760	2 001	10 418	1 803
5. Oberfranken	275	33	98	406	1) 5 419	1) 10 204	2 696
6. Mittelfranken	916	69	22	1 007	1) 1 586	1) 16 104	2 456
7. Unterfranken	972	96	80	1 148	1) 217	1) 15 533	1 631
8. Schwaben	326	167	28	521	3 657	10 397	2 562
zusammen	5 182	1 134	637	6 953	* 2) 21 957	* 2) 117 685	17 911
III. Sachsen.							
(Regierungsbez.)							
1. Dresden	4 036	54	821	4 911	10	23 741	1 249
2. Leipzig	4 222	37	230	4 489	19	22 708	1 190
3. Zwickau	8 042	52	507	8 601	160	37 097	1 311
4. Bautzen	1 116	7	227	1 350	4	9 539	230
zusammen	17 416	150	1 785	19 351	193	93 085	3 980
IV. Württemberg.							
(Kreise.)							
1. Neckarkreis	2 833	84	1 033	3 950	58	15 730	693
2. Schwarzwaldkreis	1 079	78	113	1 270	8	12 287	660
3. Jagstkreis	1 675	127	101	1 903	47	10 615	195
4. Donaukreis	726	42	120	888	206	11 234	994
zusammen	6 313	331	1 367	8 011	319	49 866	2 542
V. Baden.							
(Landeskommissärbez.)							
1. Konstanz	333	37	34	404	—	3) 7 376	653
2. Freiburg	457	27	25	509	—	3) 11 497	1 171
3. Karlsruhe	649	59	47	755	—	3) 11 863	840
4. Mannheim	548	26	941	1 515	—	3) 12 454	1 752
zusammen	1 987	149	1 047	3 183	—	3) 43 190	4 416
VI. Hessen.							
(Provinzen).							
1. Starkenburg	555	50	436	1 041	203	10 255	749
2. Oberhessen	226	30	67	323	86	6 013	826
3. Rheinhessen	782	29	223	1 034	107	6 468	738
zusammen	1 563	109	726	2 398	436	22 736	2 313
VII. Mecklenburg-Schwerin	937	62	390	1 389	*) 2 578	*) 12 165	304
VIII. Sachsen-Weimar	943	133	133	1 209	340	8 332	37
IX. Mecklenburg-Strelitz	118	10	22	150	816	1 779	29
X. Oldenburg.							
1. Herzth. Oldenburg	295	22	840	1 157	455	6 018	774
2. Fürstth. Lübeck	156	14	—	170	780	37	77
3. Fürstth. Birkenfeld	36	1	4	41	19	1 037	195
zusammen	487	37	844	1 368	1 254	7 092	1 046

*) Angaben über die Art der Impfung unvollständig. In 7 Fällen Doppelimpfungen vorgenommen. — 1) Einschließlich der in Spalte 22 angegebenen, im Berichtsjahre geborenen Kinder. — 2) Einschließlich von 13 546 der in Spalte 22 angegebenen, im Berichtsjahre geborenen Kinder. — 3) Einschließlich der in Spalte 8 aufgeführten, bereits im Vorjahre mit Erfolg geimpften Kinder.

Noch: I. Absolute Zahlen. A. Erstimpfungen.

Staaten bezw. Landestheile	Ungeimpft blieben sonach: auf Grund ärztlichen Zeugnisses vorläufig zurückgestellt	weil nicht aufzufinden oder zufällig ortsabwesend	weil vorschriftswidrig der Impfung entzogen	zusammen	Art der Impfung: mit Menschenlymphe	mit Thierlymphe	Zahl der während des Geschäftsjahres geborenen und bereits mit Erfolg geimpften Kinder
1.	19.	20.	21.	h.	i.	k.	22.
XI. Braunschweig	470	90	284	844	4 622	5 788	195
XII. Sachsen-Meiningen	430	9	32	471	4 339	1 597	343
XIII. Sachsen-Altenburg	591	13	223	827	94	4 162	307
XIV. Sachsen-Koburg-Gotha	1 043	25	94	1 162	1 408	3 445	328
XV. Anhalt	373	22	33	428	—	7 583	858
XVI. Schwarzburg-Sondersh.	194	8	21	223	2	2 182	6
XVII. Schwarzburg-Rudolstadt	206	102	103	411	927	1 211	150
XVIII. Waldeck	93	4	6	103	151	1 403	99
XIX. Reuß ä. L.	181	31	139	351	4	1 820	71
XX. Reuß j. L.	726	3	129	858	482	2 882	103
XXI. Schaumburg-Lippe	40	3	10	53	772	251	107
XXII. Lippe	109	12	5	126	3 136	481	163
XXIII. Lübeck	242	—	28	270	—	1 665	253
XXIV. Bremen	123	23	138	284	67	3 418	568
XXV. Hamburg	2 531	558	164	3 253	*) 110	*) 13 190	502
XXVI. Elsaß-Lothringen (Bezirke.)							
1. Unter-Elsaß	489	99	431	1 019	1 116	14 201	527
2. Ober-Elsaß	569	137	551	1 257	2 244	9 591	2 368
3. Lothringen	326	96	311	733	1 418	10 332	1 369
zusammen	1 384	332	1 293	3 009	4 778	34 124	4 264
Deutsches Reich 1887	108 489	8 647	28 211	145 347	*1) 399 139	*1) 877 577	91 902
1886	117 663	8 340	28 942	154 945	*2) 576 744	*2) 690 112	95 750
1885	104 337	8 253	31 889	144 479	*3) 826 019	*3) 420 480	103 377
1884	102 161	8 056	31 925	142 142	*4) 964 242	*4) 245 017	107 255
1883	99 496	8 705	31 410	139 611	*5) 1 081 782	*5) 145 526	112 511

*) Angaben über die Art der Impfung unvollständig. — 1) Einschließlich von 13 518 in Bayern im Geschäftsjahre geborenen und erfolgreich Geimpften und 5 121 in Baden im Vorjahre mit Erfolg Geimpften, sowie von 7 Doppelimpfungen in Mecklenburg-Schwerin. — 2) Wie vor 17 299 bezw. 9 341 bezw. 8. — 3) Einschl. 20 869 in Bayern im Geschäftsjahre geborener, bereits mit Erfolg geimpfter und 10 328 in Baden im Vorjahre mit Erfolg geimpfter Kinder. — 4) Einschl. der in Baden bereits im Vorjahre mit Erfolg geimpften 12 402 Kinder. — 5) Desgl. 12 337 Kinder.

Noch: I. Absolute Zahlen. B. Wiederimpfungen.

Staaten bezw. Landestheile	Zahl der Einwohner bei der letzten Volkszählung (am 1.12.85)	Zahl der in den Listen zur Wiederimpfung aufgeführten Kinder	Im Laufe des Geschäftsjahres sind zugezogen	Summa Spalte 3 und 4	Im Laufe des Geschäftsjahres sind ungeimpft			Bleibt Gesammtzahl der zur Wiederimpfung vorzustellenden Kinder	Hiervon sind von der Impfpflicht befreit		
					gestorben	verzogen	zusammen gestorben bezw. verzogen		weil sie während der vorhergehenden 5 Jahre die natürlichen Blattern überstanden haben	weil bereits in den vorhergehenden 5 Jahren mit Erfolg geimpft	überhaupt
1.	2.	3.	4.	a.	5.	6.	b.	c.	7.	8.	d.
I. Preußen.											
a) Nach Regierungsbezirken.											
1. Königsberg	1 171 116	29 126	121	29 247	65	542	607	28 640	14	261	275
2. Gumbinnen	788 359	20 952	132	21 084	37	535	572	20 512	18	217	235
3. Danzig	578 770	15 242	244	15 486	29	459	488	14 998	17	109	126
4. Marienwerder	829 459	24 916	141	25 057	56	891	947	24 110	20	550	570
5. Stadt Berlin	1 315 287	27 512	190	27 702	28	171	199	27 503	4	157	161
6. Potsdam	1 226 120	29 661	214	29 875	48	541	589	29 286	1	233	234
7. Frankfurt	1 116 291	31 101	314	31 415	91	890	981	30 434	2	256	258
8. Stettin	728 046	18 402	597	18 999	36	644	680	18 319	2	170	172
9. Köslin	567 364	17 164	235	17 399	27	689	716	16 683	1	131	132
10. Stralsund	210 165	5 517	42	5 559	12	69	81	5 478	2	60	62
11. Posen	1 106 959	29 524	307	29 831	33	573	606	29 225	35	407	442
12. Bromberg	608 659	16 856	412	17 268	17	410	427	16 841	1	257	258
13. Breslau	1 579 248	40 800	453	41 253	71	1 095	1 166	40 087	15	363	378
14. Liegnitz	1 035 376	24 315	202	24 517	37	418	455	24 062	3	176	179
15. Oppeln	1 497 595	41 730	570	42 300	82	1 121	1 203	41 097	11	539	550
16. Magdeburg	989 760	25 442	259	25 701	143	673	816	24 885	6	217	223
17. Merseburg	1 027 228	27 366	248	27 614	30	487	517	27 097	1	277	278
18. Erfurt	411 379	10 959	106	11 065	28	150	178	10 887	1	73	74
19. Schleswig	1 150 306	30 214	666	30 880	180	1 424	1 604	29 276	6	267	273
20. Hannover	484 880	12 393	100	12 493	24	140	164	12 329	—	121	121
21. Hildesheim	458 692	12 409	45	12 454	41	148	189	12 265	—	92	92
22. Lüneburg	400 264	10 278	99	10 377	15	206	221	10 156	3	98	101
23. Stade	325 916	8 806	221	9 027	21	256	277	8 750	—	53	53
24. Osnabrück	291 125	8 602	4	8 606	22	133	155	8 451	—	58	58
25. Aurich	211 825	5 423	73	5 496	6	99	105	5 391	—	64	64
26. Münster	494 275	13 245	111	13 356	41	242	283	13 073	1	67	68
27. Minden	520 617	14 658	87	14 745	38	191	229	14 516	1	49	50
28. Arnsberg	1 189 688	36 563	376	36 939	111	808	919	36 020	3	397	400
29. Kassel	801 199	22 875	101	22 976	55	268	323	22 653	2	99	101
30. Wiesbaden	791 255	21 687	82	21 769	42	190	232	21 537	3	56	59
31. Koblenz	616 554	15 941	37	15 978	63	116	179	15 799	8	40	48
32. Düsseldorf	1 753 952	52 697	474	53 171	120	766	886	52 285	1	287	288
33. Köln	754 228	19 497	63	19 560	50	170	220	19 340	5	91	96
34. Trier	675 225	17 035	28	17 063	15	86	101	16 962	—	51	51
35. Aachen	544 568	15 454	67	15 521	194	277	471	15 050	3	159	162
36. Sigmaringen	66 720	1 798	12	1 810	14	55	69	1 741	—	11	11
b) Nach Provinzen.											
1. Ostpreußen	1 959 475	50 078	253	50 331	102	1 077	1 179	49 152	32	478	510
2. Westpreußen	1 408 229	40 158	385	40 543	85	1 350	1 435	39 108	37	659	696
3. Stadt Berlin	1 315 287	27 512	190	27 702	28	171	199	27 503	4	157	161
4. Brandenburg	2 342 411	60 762	528	61 290	139	1 431	1 570	59 720	3	489	492
5. Pommern	1 505 575	41 083	874	41 957	75	1 402	1 477	40 480	5	361	366
6. Posen	1 715 618	46 380	719	47 099	50	983	1 033	46 066	36	664	700
7. Schlesien	4 112 219	106 845	1 225	108 070	190	2 634	2 824	105 246	29	1 078	1 107
8. Sachsen	2 428 367	63 767	613	64 380	201	1 310	1 511	62 869	8	567	575
9. Schleswig-Holstein	1 150 306	30 214	666	30 880	180	1 424	1 604	29 276	6	267	273
10. Hannover	2 172 702	57 911	542	58 453	129	982	1 111	57 342	3	486	489
11. Westfalen	2 204 580	64 466	574	65 040	190	1 241	1 431	63 609	5	513	518
12. Hessen-Nassau	1 592 454	44 562	183	44 745	97	458	555	44 190	5	155	160
13. Rheinland	4 344 527	120 624	669	121 293	442	1 415	1 857	119 436	17	628	645
14. Hohenzollern	66 720	1 798	12	1 810	14	55	69	1 741	—	11	11
zusammen	28 318 470	756 160	7 433	763 593	1 922	15 933	17 855	745 738	190	6 513	6 703

Noch: I. Absolute Zahlen. B. Wiederimpfungen.

Staaten bezw. Landestheile	Zahl der Einwohner bei der letzten Volkszählung (am 1.12.85)	Zahl der in den Listen zur Wiederimpfung aufgeführten Kinder	Im Laufe des Geschäftsjahres sind zugezogen	Summa Spalte 3 und 4	Im Laufe des Geschäftsjahres sind ungeimpft gestorben	verzogen	zusammen gestorben bezw. verzogen	Bleibt Gesammtzahl der zur Wiederimpfung vorzustellenden Kinder	Hiervon sind von der Impfpflicht befreit weil sie während der vorhergehenden 5 Jahre die natürlichen Blattern überstanden haben	weil bereits in den vorhergehenden 5 Jahren mit Erfolg geimpft	überhaupt
1.	2.	3.	4.	a.	5.	6.	b.	c.	7.	8.	d.
II. Bayern.											
(Regierungsbez.)											
1. Oberbayern	1 006 761	21 828	166	21 994	24	365	389	21 605	1	58	59
2. Niederbayern	660 802	15 543	195	15 738	20	294	314	15 424	—	90	90
3. Pfalz	696 375	19 016	84	19 100	38	228	266	18 834	—	184	184
4. Oberpfalz	537 990	13 862	177	14 039	14	269	283	13 756	3	104	107
5 Oberfranken	576 703	14 585	87	14 672	14	186	200	14 472	3	95	98
6. Mittelfranken	671 933	15 429	101	15 530	22	181	203	15 327	—	51	51
7. Unterfranken	619 469	15 178	36	15 214	18	187	155	15 059	—	65	65
8. Schwaben	650 166	14 550	33	14 583	17	403	420	14 163	—	97	97
zusammen	5 420 199	129 991	879	130 870	167	2 063	2 230	128 640	7	744	751
III. Sachsen.											
(Regierungsbez.)											
1. Dresden	860 558	20 483	14	20 497	25	241	266	20 231	10	138	148
2. Leipzig	774 036	18 534	88	18 622	39	200	239	18 383	2	147	149
3. Zwickau	1 190 849	30 418	36	30 454	48	260	308	30 146	7	259	266
4. Bautzen	356 560	8 652	31	8 683	16	106	122	8 561	2	56	58
zusammen	3 182 003	78 087	169	78 256	128	807	935	77 321	21	600	621
IV. Württemberg.											
(Kreise.)											
1. Neckarkreis	639 398	15 677	77	15 754	24	132	156	15 598	3	72	75
2. Schwarzwaldkreis	475 277	12 149	50	12 199	8	101	109	12 090	7	52	59
3. Jagstkreis	405 085	10 843	29	10 372	15	95	110	10 262	3	16	19
4. Donaukreis	475 425	11 031	138	11 169	47	230	277	10 892	1	100	101
zusammen	1 995 185	49 200	294	49 494	94	558	652	48 842	14	240	254
V. Baden.											
(Landeskommissärbez.)											
1. Konstanz	281 036	7 136	141	7 277	13	222	235	7 042	—	54	54
2. Freiburg	460 384	11 033	52	11 085	11	147	158	10 927	—	45	45
3. Karlsruhe	421 784	11 199	24	11 223	18	125	143	11 080	1	119	120
4. Mannheim	438 051	12 023	44	12 067	29	88	117	11 950	—	47	47
zusammen	1 601 255	41 391	261	41 652	71	582	653	40 999	1	265	266
VI. Hessen.											
(Provinzen.)											
1. Starkenburg	402 378	13 901	22	13 993	26	187	163	13 830	—	38	38
2. Oberhessen	263 044	8 601	99	8 700	19	126	145	8 555	—	23	23
3. Rheinhessen	291 189	8 369	84	8 453	42	113	155	8 298	—	22	22
zusammen	956 611	30 871	275	31 146	87	376	463	30 683	—	83	83
VII. Mecklenb.-Schwerin	575 152	15 816	300	16 116	48	441	489	15 627	3	129	132
VIII. Sachsen-Weimar	313 946	8 025	28	8 053	19	114	133	7 920	5	41	46
IX. Mecklenb.-Strelitz	98 371	2 657	54	2 711	10	74	84	2 627	—	18	18
X. Oldenburg.											
1. Herzth. Oldenburg	267 111	7 134	120	7 254	20	178	198	7 056	—	109	109
2. Fürstth. Lübeck	34 721	940	—	940	1	2	3	937	—	—	—
3. Fürstth. Birkenfeld	39 693	1 083	2	1 085	11	2	13	1 072	—	—	—
zusammen	341 525	9 157	122	9 279	32	182	214	9 065	—	109	109

Noch: I. Absolute Zahlen. B. Wiederimpfungen.

Staaten bezw. Landestheile	Zahl der Einwohner bei der letzten Volkszählung (am 1. 12. 85)	Zahl der in den Listen zur Wiederimpfung aufgeführten Kinder	Im Laufe des Geschäftsjahres sind zugezogen	Summa Spalte 3 und 4	Im Laufe des Geschäftsjahres sind ungeimpft gestorben	verzogen	zusammen gestorben bezw. verzogen	Bleibt Gesammtzahl der zur Wiederimpfung vorzustellenden Kinder	Hiervon sind von der Impfpflicht befreit weil sie während der vorhergehenden 5 Jahre die natürlichen Blattern überstanden haben	weil bereits in den vorhergehenden 5 Jahren mit Erfolg geimpft	überhaupt
1.	2.	3.	4.	a.	5.	6.	b.	c.	7.	8.	d.
XI. Braunschweig	372 452	9 564	57	9 621	20	148	168	9 453	—	48	43
XII. Sachs.-Meiningen	214 884	5 654	23	5 677	51	140	191	5 486	—	52	52
XIII. Sachs.-Altenburg	161 460	3 827	7	3 834	6	44	50	3 784	—	16	16
XIV. Sachs.-Kob.-Goth.	198 829	5 268	6	5 274	12	68	80	5 194	—	20	20
XV. Anhalt	248 166	7 237	59	7 296	4	90	94	7 202	1	100	101
XVI. Schwarzburg-Sondershausen	73 606	2 081	4	2 085	8	38	46	2 042	—	7	7
XVII. Schwarzburg-Rudolstadt	83 836	2 440	29	2 469	16	40	56	2 413	—	19	19
XVIII. Waldeck	56 575	1 626	5	1 631	6	16	22	1 609	—	10	10
XIX. Reuß ä. L.	55 904	1 709	49	1 758	2	33	35	1 723	1	13	14
XX. Reuß j. L.	110 598	2 710	—	2 710	1	22	23	2 687	—	19	19
XXI. Schaumb.-Lippe	37 204	888	2	890	3	5	8	882	—	7	7
XXII. Lippe	123 212	3 206	196	3 402	10	122	132	3 270	—	59	59
XXIII. Lübeck	67 658	1 751	69	1 820	2	16	18	1 802	—	22	22
XXIV. Bremen	165 628	4 182	12	4 194	17	34	51	4 143	—	73	73
XXV. Hamburg	518 620	11 935	39	11 974	21	116	140	11 834	4	24	28
XXVI. Elsaß-Lothringen (Bezirke.)											
1. Unter-Elsaß	612 077	18 165	130	18 295	59	212	271	18 024	—	191	191
2. Ober-Elsaß	462 549	12 719	53	12 772	43	204	247	12 525	—	21	21
3. Lothringen	489 729	14 076	78	14 154	56	367	423	13 731	1	107	108
zusammen	1 564 355	44 960	261	45 221	158	783	941	44 280	1	319	320
Deutsches Reich 1887	46 855 704	1 230 396	10 633	1 241 029	2 918	22 845	25 763	1 215 266	248	9 545	9 793
1886	46 855 704	1 192 056	11 308	1 203 364	2 894	23 200	26 094	1 177 270	280	10 152	10 432
1885	46 855 704	1 160 031	10 947	1 170 978	2 874	23 118	25 992	1 144 986	349	11 021	11 370
1884	45 234 061	1 133 349	11 365	1 144 714	2 738	22 625	25 363	1 119 351	629	11 195	11 824
1883	45 234 061	993 658	10 000	1 003 658	2 583	20 838	23 421	980 237	1 024	10 346	11 370

Noch: I. Absolute Zahlen. B. Wiederimpfungen.

Staaten bezw. Landestheile	Es sind impfpflichtig geblieben: zum 1. Male	zum 2. Male	zum 3. Male	ohne Angabe	im Ganzen	Hiervon sind: mit Erfolg	ohne Erfolg: zum 1. Male	zum 2. Male	zum 3. Male	überhaupt
1.	9.	10.	11.	e.	12.	13.	14.	15.	16.	f.
I. Preußen.										
a) Nach Regierungsbezirken.										
1. Königsberg	26 743	1 186	436	—	28 365	24 838	1 512	461	338	2 311
2. Gumbinnen	18 345	1 577	355	—	20 277	16 445	1 861	332	156	2 349
3. Danzig	14 030	701	141	—	14 872	12 853	1 073	207	60	1 340
4. Marienwerder	22 287	966	287	—	23 540	18 984	1 547	341	219	2 107
5. Stadt Berlin	23 550	2 822	970	—	27 342	21 674	3 171	646	312	4 129
6. Potsdam	26 376	2 151	525	—	29 052	24 633	2 704	571	201	3 476
7. Frankfurt	26 620	2 709	847	—	30 176	24 936	2 550	555	597	3 702
8. Stettin	17 028	860	259	—	18 147	15 778	1 489	284	127	1 900
9. Köslin	14 527	1 586	438	—	16 551	14 422	1 022	324	194	1 540
10. Stralsund	4 923	402	91	—	5 416	4 598	413	129	42	584
11. Posen	27 516	1 132	135	—	28 783	26 218	1 499	181	80	1 760
12. Bromberg	15 946	513	124	—	16 583	15 247	484	112	63	659
13. Breslau	36 741	2 462	506	—	39 709	33 755	3 519	993	252	4 764
14. Liegnitz	22 170	1 440	273	—	23 883	21 039	1 743	526	118	2 387
15. Oppeln	36 784	2 521	1 242	—	40 547	34 067	2 657	1 366	928	4 951
16. Magdeburg	22 166	1 878	618	—	24 662	21 173	1 461	678	224	2 363
17. Merseburg	24 698	1 626	495	—	26 819	23 755	1 676	573	125	2 374
18. Erfurt	10 095	584	134	—	10 813	9 807	531	130	41	702
19. Schleswig	26 302	2 117	584	—	29 003	24 924	1 890	605	272	2 767
20. Hannover	11 248	779	181	—	12 208	10 787	692	152	85	929
21. Hildesheim	10 541	1 129	503	—	12 173	10 067	1 051	464	211	1 726
22. Lüneburg	8 697	1 014	344	—	10 055	8 374	820	316	137	1 273
23. Stade	7 962	587	148	—	8 697	7 762	537	152	69	758
24. Osnabrück	7 145	944	304	—	8 393	6 798	941	313	127	1 381
25. Aurich	4 852	391	84	—	5 327	4 686	385	103	27	515
26. Münster	11 426	1 213	366	—	13 005	10 580	1 071	285	182	1 538
27. Minden	13 263	754	449	—	14 466	12 903	714	229	229	1 172
28. Arnsberg	31 569	3 007	1 044	—	35 620	29 338	3 430	1 049	435	4 914
29. Kassel	20 616	1 572	364	—	22 552	20 514	944	403	102	1 449
30. Wiesbaden	18 262	2 594	622	—	21 478	17 180	1 682	779	244	2 705
31. Koblenz	14 358	1 079	314	—	15 751	14 215	770	273	89	1 132
32. Düsseldorf	44 137	6 237	1 623	—	51 997	39 126	6 248	2 292	675	9 215
33. Köln	17 119	1 680	445	—	19 244	15 948	1 753	614	132	2 499
34. Trier	16 281	529	101	—	16 911	15 631	725	152	60	937
35. Aachen	12 647	1 743	498	—	14 888	11 569	1 582	496	153	2 231
36. Sigmaringen	1 547	128	55	—	1 730	1 446	140	70	28	238
b) Nach Provinzen.										
1. Ostpreußen	45 088	2 763	791	—	48 642	41 283	3 373	793	494	4 660
2. Westpreußen	36 317	1 667	428	—	38 412	31 837	2 620	548	279	3 447
3. Stadt Berlin	23 550	2 822	970	—	27 342	21 674	3 171	646	312	4 129
4. Brandenburg	52 996	4 860	1 372	—	59 228	49 569	5 254	1 126	798	7 178
5. Pommern	36 478	2 848	788	—	40 114	34 798	2 924	737	363	4 024
6. Posen	43 462	1 645	259	—	45 366	41 465	1 983	293	143	2 419
7. Schlesien	95 695	6 423	2 021	—	104 139	88 861	7 919	2 885	1 298	12 102
8. Sachsen	56 959	4 088	1 247	—	62 294	54 735	3 668	1 381	390	5 439
9. Schleswig-Holstein	26 302	2 117	584	—	29 003	24 924	1 890	605	272	2 767
10. Hannover	50 445	4 844	1 564	—	56 853	48 474	4 426	1 500	656	6 582
11. Westfalen	56 258	4 974	1 859	—	63 091	52 821	5 215	1 563	846	7 624
12. Hessen-Nassau	38 878	4 166	986	—	44 030	37 694	2 626	1 182	346	4 154
13. Rheinland	104 542	11 268	2 981	—	118 791	96 489	11 078	3 827	1 109	16 014
14. Hohenzollern	1 547	128	55	—	1 730	1 446	140	70	28	238
zusammen	668 517	54 613	15 905	—	739 035	626 070	56 287	17 156	7 334	80 777

eimpft		Ungeimpft blieben sonach					Art der Impfung		
mit unbekanntem Erfolge, weil nicht zur Nachschau erschienen	überhaupt	auf Grund ärztlichen Zeugnisses vorläufig zurückgestellt	wegen Aufhörens des Besuches einer die Impfpflicht bedingenden Lehranstalt	weil nicht aufzufinden oder zufällig ortsabwesend	weil vorschriftswidrig der Impfung entzogen	überhaupt	mit Menschenlymphe	mit Thierlymphe	Wiederholung der laufenden Nummer
17.	g.	18.	19.	20.	21.	h.	i.	k.	l.
									I.
									a)
197	27 346	316	117	90	496	1 019	23 480	3 866	1
432	19 226	392	103	99	457	1 051	11 134	8 092	2.
132	14 325	165	84	21	277	547	8 085	6 240	3.
856	21 947	234	127	118	1 114	1 593	16 874	5 073	4.
25	25 828	263	186	1	1 064	1 514	*) —	*) 21 753	5.
95	28 204	350	179	116	203	848	3 199	25 005	6.
87	28 725	270	622	338	221	1 451	6 810	21 915	7.
25	17 703	206	97	76	65	444	10 672	7 031	8.
97	16 059	207	113	52	120	492	4 163	11 896	9.
16	5 198	81	17	42	78	218	3 070	2 128	10.
92	28 070	370	33	77	233	713	24 687	3 383	11.
88	15 994	120	60	24	385	589	13 800	2 194	12.
108	38 627	562	280	44	196	1 082	24 654	13 073	13.
28	23 454	232	94	21	82	429	11 440	12 014	14.
218	39 236	423	550	115	223	1 311	31 839	7 397	15.
43	23 579	264	452	42	325	1 083	1 386	22 193	16.
66	26 195	260	284	34	46	624	1 834	24 361	17.
8	10 512	126	83	20	72	301	8 165	7 347	18.
75	27 766	789	142	184	122	1 237	*) 14 403	*) 13 247	19.
44	11 760	153	45	35	215	448	7 516	4 244	20.
32	11 825	163	99	16	70	348	5 338	6 487	21.
24	9 671	231	112	20	21	384	4 481	5 190	22.
4	8 524	108	26	23	16	173	3 045	5 479	23.
10	8 189	82	65	23	34	204	4 769	3 420	24.
6	5 207	74	13	17	16	120	2 438	2 769	25.
35	12 153	546	219	14	73	852	3 595	8 558	26.
26	14 101	187	120	16	42	365	5 295	8 806	27.
25	34 277	674	412	115	142	1 343	8 265	26 012	28.
34	21 997	309	123	20	103	555	5 952	16 045	29.
28	19 913	363	219	50	933	1 565	8 512	11 401	30.
23	15 370	163	48	54	116	381	4 433	10 937	31.
233	48 574	1 313	1 445	141	524	3 423	14 790	33 784	32.
12	18 459	315	319	52	99	785	4 714	13 745	33.
40	19 608	113	54	71	65	303	7 645	8 963	34.
60	13 860	278	298	33	419	1 028	5 608	8 252	35.
5	1 689	7	4	28	2	41	603	1 086	36.
									b)
629	46 572	708	220	189	953	2 070	34 614	11 958	1.
988	36 272	399	211	139	1 391	2 140	24 959	11 313	2.
25	25 828	263	186	1	1 064	1 514	*) —	*) 21 753	3.
182	56 929	620	801	454	424	2 299	10 009	46 920	4.
138	38 960	494	227	170	263	1 154	17 905	21 055	5.
180	44 064	490	93	101	618	1 302	38 487	5 577	6.
354	101 317	1 217	924	180	501	2 822	67 933	33 384	7.
112	60 286	650	819	96	443	2 008	6 385	53 901	8.
75	27 766	789	142	184	122	1 237	*) 14 403	*) 13 247	9.
120	55 176	811	360	134	372	1 677	27 587	27 589	10.
86	60 531	1 407	751	145	257	2 560	17 155	43 376	11.
62	41 910	672	342	70	1 036	2 120	14 464	27 446	12.
368	112 871	2 182	2 164	351	1 223	5 920	37 190	75 681	13.
5	1 689	7	4	28	2	41	603	1 086	14.
3 324	710 171	10 709	7 244	2 242	8 669	28 864	*) 311 694	*) 394 286	

*) Angaben über die Art der Impfung unvollständig.

Noch: I. Absolute Zahlen. B. Wiederimpfungen.

Staaten bezw. Landestheile	Es sind impfpflichtig geblieben					Hiervon sin				
							ohne Erfolg			
	zum 1. Male	zum 2. Male	zum 3. Male	ohne Angabe	im Ganzen	mit Erfolg	zum 1. Male	zum 2. Male	zum 3. Male	über- haup
1.	9.	10.	11.	e.	12.	13.	14.	15.	16.	f.
II. Bayern.										
(Regierungsbez.)										
1. Oberbayern	20 855	625	66	—	21 546	20 324	625	94	48	767
2. Niederbayern	14 616	627	91	—	15 334	14 674	355	54	18	427
3. Pfalz	17 790	739	121	—	18 650	17 541	538	113	118	769
4. Oberpfalz	12 816	688	145	—	13 649	12 528	648	123	48	819
5. Oberfranken	13 796	486	92	—	14 374	13 722	364	110	41	515
6. Mittelfranken	14 624	514	138	—	15 276	14 651	356	71	39	466
7. Unterfranken	14 495	344	155	—	14 994	14 188	470	113	44	627
8 Schwaben	13 571	408	87	—	14 066	13 397	389	62	19	470
zusammen . .	122 563	4 431	895	—	127 889	121 025	3 745	740	375	4 860
III. Sachsen.										
(Regierungsbez.)										
1. Dresden	18 715	1 074	294	—	20 083	17 848	1 112	329	154	1 595
2. Leipzig	17 406	672	156	—	18 234	16 822	737	221	78	1 036
3. Zwickau	22 160	812	202	6 706	29 880	27 890	636	97	45	1 132
							und 354 ohne näh. Angabe			
4. Bautzen	7 723	601	179	—	8 503	7 837	379	103	48	530
zusammen . .	66 004	3 159	831	6 706	76 700	70 397	2 864	750	325	4 293
							und 354 ohne näh. Angabe			
IV. Württemberg.										
(Kreise.)										
1. Neckarkreis	15 029	436	58	—	15 523	14 503	328	87	31	446
2. Schwarzwaldkreis . . .	11 955	72	4	—	12 031	10 962	99	438	327	864
3. Jagstkreis	9 907	322	14	—	10 243	9 464	339	25	154	518
4. Donaukreis	10 345	302	144	—	10 791	9 873	331	237	131	699
zusammen . .	47 236	1 132	220	—	48 588	44 802	1 097	787	643	2 527
V. Baden.										
(Landeskommissärbez.)										
1. Konstanz	6 426	418	144	—	6 988	6 337	353	51	50	454
2. Freiburg	10 042	775	65	—	10 882	10 243	311	123	39	473
3. Karlsruhe	10 455	457	48	—	10 960	10 176	509	89	14	612
4. Mannheim	10 512	1 227	164	—	11 903	10 582	692	216	47	955
zusammen . .	37 435	2 877	421	—	40 733	37 338	1 865	479	150	2 494
VI. Hessen.										
(Provinzen.)										
1. Starkenburg	10 171	2 241	1 380	—	13 792	9 147	2 089	1 105	473	3 667
2. Oberhessen	6 393	1 423	716	—	8 532	4 877	2 015	887	252	3 154
3. Rheinhessen	6 348	1 221	707	—	8 276	5 762	1 121	568	201	1 890
zusammen . .	22 912	4 885	2 803	—	30 600	19 786	5 225	2 560	926	8 711
VII. Mecklenb.-Schwerin .	12 842	1 881	772	—	15 495	12 795	1 151	590	313	2 054
VIII. Sachsen-Weimar . . .	7 111	586	177	—	7 874	6 851	582	153	59	794
IX. Mecklenb.-Strelitz . .	2 247	276	86	—	2 609	2 176	235	87	50	372
X. Oldenburg.										
1. Herzgl. Oldenburg . .	6 341	416	190	—	6 947	6 059	259	116	97	472
2. Fürstl. Lübeck	840	80	17	—	937	855	30	13	2	45
3. Fürstl. Birkenfeld . .	1 072	—	—	—	1 072	985	70	—	—	70
zusammen . .	8 253	496	207	—	8 956	7 899	359	129	99	587

geimpft		Ungeimpft blieben sonach					Art der Impfung		
mit unbekanntem Erfolge, weil nicht zur Nachschau erschienen	überhaupt	auf Grund ärztlichen Zeugnisses vorläufig zurückgestellt	wegen Aufhörens des Besuches einer die Impfpflicht bedingenden Lehranstalt	weil nicht aufzufinden oder zufällig ortsabwesend	weil vorschriftswidrig der Impfung entzogen	überhaupt	mit Menschenlymphe	mit Thierlymphe	Wiederholung der laufenden Nummer
17.	g.	18.	19.	20.	21.	h	i.	k.	
									II.
13	21 104	171	105	88	78	442	4 506	16 598	1.
12	15 113	66	1	38	116	221	3 815	11 298	2.
39	18 349	116	29	33	123	301	592	17 757	3.
29	13 376	100	9	40	124	273	1 367	12 009	4.
1	14 238	68	6	24	38	136	4 696	9 542	5.
11	15 128	113	5	6	24	148	910	14 218	6.
7	14 822	108	4	14	46	172	99	14 723	7.
7	13 874	72	20	45	55	192	3 732	10 142	8.
119	126 004	814	179	288	604	1 885	19 717	106 287	
									III.
82	19 525	287	78	89	154	558	2	19 523	1.
17	17 875	262	67	9	21	359	5	17 870	2.
61	29 083	478	192	20	107	797	176	28 907	3.
5	8 372	73	29	1	28	131	—	8 372	4.
165	74 855	1 100	366	69	310	1 845	183	74 672	
									IV.
17	14 966	340	71	37	109	557	1	14 965	1.
7	11 833	86	44	53	15	198	1	11 832	2.
10	9 992	128	19	99	5	251	23	9 969	3.
4	10 576	102	17	55	41	215	117	10 459	4
38	47 367	656	151	244	170	1 221	142	47 225	
									V.
29	6 820	66	15	53	34	168	—	6 820	1.
17	10 733	77	20	10	42	149	—	10 733	2
11	10 709	103	23	13	22	161	—	10 799	3.
90	11 627	122	84	19	51	276	—	11 627	4.
147	39 979	368	142	95	149	754	—	39 979	
									VI.
107	12 921	97	677	20	77	871	132	12 789	1.
34	8 065	78	366	15	8	467	—	8 065	2.
57	7 709	123	403	10	31	567	18	7 691	3.
198	28 695	298	1 446	45	116	1 905	150	28 545	
39	14 888	193	85	121	208	607	*) 2 409	*) 12 442	VII.
3	7 648	146	65	4	11	226	319	7 329	VIII.
—	2 548	22	25	13	1	61	723	1 825	IX.
									X.
30	6 561	74	22	32	258	386	300	6 261	1.
7	907	12	—	18	—	30	899	8	2
—	1 055	13	—	—	4	17	—	1 055	3
37	8 523	99	22	50	262	433	1 199	7 324	

*) Angaben über die Art der Impfung unvollständig.

Noch: I. Absolute Zahlen. B. Wiederimpfungen.

Staaten bezw. Landestheile	Es sind impfpflichtig geblieben: zum 1. Male	zum 2. Male	zum 3. Male	ohne Angabe	im Ganzen	Hiervon [illegible]: mit Erfolg	ohne Erfolg: zum 1. Male	zum 2. Male	zum 3. Male	[illegible]
1.	9.	10.	11.	a.	12.	13.	14.	15.	16.	[illegible]
XI. Braunschweig . . .	8 353	816	241	—	9 410	8 111	700	209	100	[illegible]
XII. Sachs.-Meiningen	5 111	268	55	—	5 434	4 819	371	48	22	[illegible]
XIII. Sachs.-Altenburg .	3 651	103	14	—	3 768	3 611	46	17	5	[illegible]
XIV. Sachs.-Kob.-Gotha	4 541	424	209	—	5 174	4 485	263	138	67	[illegible]
XV. Anhalt	6 131	727	243	—	7 101	6 394	220	171	79	[illegible]
XVI. Schwarzburg-Sondershausen .	1 734	266	35	—	2 035	1 792	124	47	12	[illegible]
XVII. Schwarzburg-Rudolstadt	1 872	423	99	—	2 394	1 908	219	108	17	[illegible]
XVIII. Waldeck	1 487	72	40	—	1 599	1 429	85	26	22	[illegible]
XIX. Reuß ä. L.	1 317	258	134	—	1 709	1 243	181	111	18	[illegible]
XX. Reuß j. L.	2 660	5	3	—	2 668	2 466	139	—	3	[illegible]
XXI. Schaumb.-Lippe . .	862	13	—	—	875	832	23	2	—	[illegible]
XXII. Lippe	3 054	66	91	—	3 211	2 981	94	87	43	[illegible]
XXIII. Lübeck	1 513	178	89	—	1 780	1 617	36	82	31	[illegible]
XXIV. Bremen	3 850	161	59	—	4 070	3 699	136	65	34	[illegible]
XXV. Hamburg	.	.	.	11 806	11 806	8 306	1 809	546	638	[illegible]
XXVI. Elsaß-Lothringen. (Bezirke.)										
1. Unter-Elsaß	14 117	2 770	946	—	17 833	13 624	2 221	996	589	[illegible]
2. Ober-Elsaß	10 296	1 726	482	—	12 504	9 763	1 059	905	232	[illegible]
3. Lothringen	10 170	2 482	971	—	13 623	9 727	1 710	876	359	[illegible]
zusammen . .	34 583	6 978	2 399	—	43 960	33 114	4 990	2 777	1 210	[illegible]
Deutsches Reich 1887 . .	1 075 839	85 094	26 028	18 512	1 205 473	1 035 946	82 846	27 765	12 575	[illegible]
							und 354 ohne nähere Angabe			
1886 . .	1 045 367	78 827	24 781	17 863	[1] 1 166 838	987 586	90 751	27 716	12 976	[illegible]
							und 383 ohne nähere Angabe			
1885 . .	1 022 869	76 872	20 747	17 152	[2] 1 137 640	968 027	85 182	26 651	10 690	[illegible]
							und 761 ohne nähere Angabe			
1884 . .	1 004 572	62 788	23 988	16 379	1 107 527	942 205	82 209	23 511	11 366	[illegible]
							und 688 ohne nähere Angabe			
1883 .	854 028	76 156	22 963	15 720	968 867	820 336	66 946	25 814	11 497	[illegible]
							und 612 ohne nähere Angabe			

[1] 18 zu wenig nachgewiesen. — [2] Darunter befinden sich 4024 nicht impfpflichtige, in diesem Jahre geimpfte Kinder.

geimpft		Ungeimpft blieben sonach					Art der Impfung		Wiederholung der laufenden Nummer
mit unbekanntem Erfolge, weil nicht zur Nachschau erschienen	überhaupt	auf Grund ärztlichen Zeugnisses vorläufig zurückgestellt	wegen Aufhörens des Besuches einer die Impfpflicht bedingenden Lehranstalt	weil nicht aufzufinden oder zufällig ortsabwesend	weil vorschriftswidrig der Impfung entzogen	überhaupt	mit Menschenlymphe	mit Thierlymphe	
17.	g.	18.	19.	20.	21.	h.	i.	k.	l.
19	9 139	117	101	5	48	271	3 824	5 315	XI.
4	5 264	114	14	4	38	170	4 131	1 133	XII.
9	3 688	48	13	4	15	80	17	3 671	XIII.
26	4 979	148	34	3	10	195	2 187	2 792	XIV.
9	6 873	65	128	12	23	228	—	6 873	XV.
8	1 983	24	19	7	2	52	8	1 975	XVI.
6	1) 2 258	38	54	25	3	120	976	1 282	XVII.
3	1 565	20	1	6	7	34	135	1 430	XVIII.
4	1 557	16	125	1	10	152	1	1 556	XIX.
13	2 621	34	—	2	11	47	318	2 303	XX.
—	857	12	—	1	5	18	628	229	XXI.
4	3 159	27	3	15	7	52	2 673	486	XXII.
—	1 716	33	9	—	22	64	1	1 715	XXIII.
—	3 934	42	2	4	88	136	43	3 891	XXIV.
—	11 299	409	35	3	20	2) 467	*) 252	*) 10 837	XXV.
									XXVI.
84	17 514	100	49	79	91	319	1 295	16 219	1.
56	12 015	66	100	53	270	489	2 356	9 659	2.
274	12 976	72	286	106	183	647	1 659	11 317	3.
414	42 505	238	435	238	544	1 455	5 310	37 195	
4 589	1) 1 164 075	15 790	10 698	3 501	11 353	2) 41 342	*) 357 040	*) 802 597	1887
4 809	1 124 220	16 196	9 900	3 611	12 857	42 564	*) 506 646	*) 613 144	1886
5 048	1 096 354	14 775	8 928	4 018	13 526	41 247	*) 738 431	*) 353 556	1885
5 615	1 065 594	14 300	9 398	3 522	14 633	41 853	*) 872 802	*) 188 996	1884
5 527	930 732	12 730	8 071	3 566	13 719	38 086	*) 831 072	*) 96 404	1883

1) 16 Privat-Impfungen. — 2) Außerdem 40 von der Impfung gänzlich befreit. — *) Angaben über die Art der Impfung unvollständig.

II. Vergleichende Zusammenstellung der

Staaten bezw. Landestheile	A. Erstimpfungen.														
	Von je 100 impfpflichtig gebliebenen Kindern wurden geimpft														
	überhaupt					davon mit Erfolg					davon ohne Erfolg				
	im Jahre					im Jahre					im Jahre				
	1883	1884	1885	1886	1887	1883	1884	1885	1886	1887	1883	1884	1885	1886	1887
I. Preußen.															
a) Nach Regierungsbezirken.															
1. Königsberg	91,19	91,05	90,74	90,46	92,47	88,34	88,96	88,80	89,05	91,18	1,85	1,16	1,22	0,20	0,88
2. Gumbinnen	90,25	89,03	89,92	86,66	91,24	85,52	85,30	86,43	80,60	85,71	2,04	1,72	1,37	3,42	[illegible]
3. Danzig	86,13	86,39	88,09	87,54	88,13	83,42	82,95	86,51	83,95	84,02	1,38	1,61	1,58	2,50	3,34
4. Marienwerder	88,13	89,70	85,38	86,69	88,21	81,64	85,89	81,17	82,96	83,69	1,29	1,85	1,80	2,47	3,15
5. Stadt Berlin	82,04	81,31	80,40	79,48	81,12	77,02	74,58	74,29	73,61	75,21	4,99	6,70	6,09	5,85	5,87
6. Potsdam	89,24	89,30	88,22	87,40	89,27	85,55	85,91	84,53	82,95	85,35	3,27	2,99	3,31	4,06	3,68
7. Frankfurt	91,74	91,29	91,24	90,15	90,54	90,09	89,54	88,53	86,59	87,93	1,32	1,43	2,17	3,10	2,35
8. Stettin	92,08	91,82	91,11	89,18	92,75	90,80	89,89	88,98	87,18	89,97	0,88	1,55	1,89	1,64	2,55
9. Köslin	93,98	93,00	94,20	91,77	93,67	92,50	91,25	91,90	86,30	90,92	0,82	1,20	2,01	4,94	2,12
10. Stralsund	92,67	93,49	94,16	91,41	93,43	88,85	88,46	90,20	86,91	88,32	3,35	4,94	3,48	3,98	3,62
11. Posen	95,07	94,22	94,43	94,22	94,83	94,07	93,35	93,59	92,20	93,60	0,69	0,50	0,52	1,70	0,99
12. Bromberg	91,87	91,27	91,81	91,50	92,13	89,39	88,74	89,57	90,23	91,20	1,91	1,98	1,79	0,88	0,51
13. Breslau	89,04	88,77	89,20	87,67	88,64	87,15	86,46	86,82	84,74	84,91	1,57	1,95	2,49	2,65	3,53
14. Liegnitz	92,19	91,78	91,56	91,30	91,58	90,99	89,14	89,85	87,84	88,32	1,10	2,53	1,58	3,38	3,29
15. Oppeln	95,45	95,20	95,03	94,24	95,19	94,16	93,54	94,16	92,74	93,94	0,95	1,36	0,65	1,31	0,97
16. Magdeburg	86,80	86,28	85,10	84,07	84,75	84,06	83,69	82,06	80,44	82,19	2,49	2,48	2,89	3,53	2,44
17. Merseburg	92,55	92,77	92,81	92,00	92,50	89,97	90,18	88,89	89,58	89,32	2,46	2,41	3,75	2,22	3,07
18. Erfurt	88,52	89,31	90,31	90,13	91,87	83,24	87,64	89,16	88,94	89,52	5,18	1,62	1,02	1,13	2,25
19. Schleswig	88,36	88,64	89,38	88,08	88,53	84,59	83,31	85,03	84,02	84,97	3,66	5,19	4,17	3,77	3,48
20. Hannover	89,48	89,15	88,10	88,71	87,93	87,70	87,04	86,36	86,57	86,08	1,57	1,93	1,54	2,02	1,67
21. Hildesheim	93,49	93,70	93,56	91,99	93,49	90,24	89,25	89,50	88,75	91,04	2,99	4,21	3,87	3,02	2,25
22. Lüneburg	93,70	93,54	93,71	92,61	93,27	92,06	90,93	91,40	89,64	90,35	1,49	2,43	2,22	2,89	2,78
23. Stade	95,53	95,77	95,33	94,79	94,95	93,97	93,75	93,23	91,19	91,92	1,44	1,99	2,01	3,49	2,97
24. Osnabrück	94,43	95,23	95,24	94,59	95,16	92,42	92,59	92,52	91,03	90,42	1,96	2,58	2,70	3,50	4,65
25. Aurich	89,97	91,22	92,12	92,19	93,66	87,64	88,94	89,68	89,13	90,28	2,06	2,17	2,38	2,96	3,52
26. Münster	89,12	87,43	87,93	88,24	87,15	86,86	83,89	83,49	81,79	82,15	1,93	3,09	4,15	6,25	4,81
27. Minden	96,27	94,84	95,02	94,64	94,76	94,50	92,92	92,07	92,17	93,10	1,57	1,65	2,76	2,32	1,53
28. Arnsberg	92,11	91,72	91,35	90,11	90,13	85,60	84,75	86,34	85,40	84,81	6,20	6,64	4,88	4,39	5,17
29. Kassel	91,73	91,04	91,63	92,91	92,07	90,16	87,19	88,09	89,14	90,51	1,51	3,68	3,49	3,71	1,50
30. Wiesbaden	82,59	82,93	83,66	84,56	84,66	79,28	80,39	81,14	81,09	81,48	3,06	2,23	2,27	3,40	3,24
31. Koblenz	92,50	91,22	91,25	90,56	91,61	88,63	86,82	85,03	85,74	88,24	2,88	3,79	5,63	4,47	3,08
32. Düsseldorf	89,24	88,24	89,58	88,11	86,65	86,03	84,57	85,53	83,75	82,51	3,09	3,49	3,88	4,18	3,87
33. Köln	89,19	90,62	88,20	88,63	87,05	86,68	88,57	83,90	84,04	83,24	2,44	1,95	4,92	4,51	3,76
34. Trier	94,14	94,30	94,26	93,38	94,75	92,07	93,03	92,61	90,16	91,99	1,87	1,05	1,44	2,92	2,56
35. Aachen	84,17	83,69	84,07	83,76	83,78	77,47	76,16	77,12	76,45	79,75	6,12	7,16	6,64	6,96	3,85
36. Sigmaringen	95,13	95,48	94,89	96,69	95,29	93,21	94,25	93,61	95,69	90,90	1,70	1,23	1,28	0,59	4,26
b) Nach Provinzen.															
1. Ostpreußen	90,82	90,50	90,41	88,93	91,95	87,22	87,48	87,85	85,77	88,92	1,93	1,38	1,28	1,68	1,85
2. Westpreußen	87,35	88,41	86,79	87,03	88,18	84,16	84,75	83,21	83,36	83,82	1,32	1,75	1,72	2,48	3,28
3. Stadt Berlin	82,03	81,31	80,40	79,48	81,12	77,02	74,58	74,29	78,61	75,21	4,99	6,70	6,09	5,85	5,87
4. Brandenburg	90,41	90,21	89,66	88,67	89,85	87,67	87,60	86,44	84,63	86,52	2,36	2,27	2,77	3,62	3,05
5 Pommern	92,92	92,50	92,70	90,50	93,09	91,25	90,25	90,23	86,79	90,16	1,15	1,83	2,14	3,26	2,50
6. Posen	93,20	93,13	93,45	93,17	93,81	92,36	91,66	92,03	91,44	92,69	1,14	1,04	1,00	1,38	0,81
7. Schlesien	92,29	92,01	92,08	91,14	91,99	90,79	89,87	90,27	88,68	89,39	1,22	1,84	1,54	2,26	2,37
8. Sachsen	89,55	89,53	89,22	88,42	89,19	86,45	87,10	86,13	85,70	86,34	2,93	2,30	2,93	2,59	2,67
9. Schleswig-Holstein	88,36	88,64	89,38	88,03	88,58	84,59	83,31	85,03	84,02	84,97	3,66	5,19	4,17	3,77	3,48
10. Hannover	92,65	92,58	92,67	92,14	92,63	90,52	90,11	90,07	89,12	89,75	1,94	2,62	2,48	2,90	2,74
11. Westfalen	92,39	91,51	91,44	90,68	90,49	87,79	86,29	86,98	86,07	86,01	4,30	4,98	4,27	4,42	4,33
12. Hessen-Nassau	87,09	86,90	87,70	88,54	88,22	84,64	83,72	84,66	84,93	85,81	2,39	2,94	2,89	3,55	2,30
13. Rheinland	89,71	89,33	89,67	88,70	88,19	86,29	85,68	85,17	84,03	84,42	3,17	3,39	4,27	4,45	3,53
14. Hohenzollern	95,13	95,48	94,89	96,69	95,29	93,21	94,25	93,61	95,69	90,90	1,70	1,23	1,28	0,59	4,26
zusammen	90,43	90,17	90,10	89,31	90,04	87,52	86,93	86,85	85,73	86,77	2,43	2,77	2,85	3,23	2,94

Impfergebnisse in den Jahren 1883 bis 1887.

Staaten bezw. Landestheile	A. Erstimpfungen. Von je 100 impfpflichtig gebliebenen Kindern wurden geimpft: überhaupt, im Jahre					davon mit Erfolg, im Jahre					davon ohne Erfolg, im Jahre				
	1883	1884	1885	1886	1887	1883	1884	1885	1886	1887	1883	1884	1885	1886	1887
II. Bayern. (Regierungsbez.)															
1. Oberbayern	94,26	94,76	94,71	94,47	93,13	94,05	94,51	94,44	92,21	90,64	0,18	0,23	0,25	2,19	1,83
2. Niederbayern	95,76	95,77	96,43	96,51	95,96	95,33	95,11	95,46	93,76	94,61	0,36	0,30	0,78	2,39	1,19
3. Pfalz	96,24	95,73	94,50	94,76	95,98	95,94	95,44	93,67	91,15	94,16	0,23	0,24	0,71	3,31	1,67
4. Oberpfalz	95,33	94,53	94,56	94,11	94,23	94,88	94,04	93,62	91,42	91,77	0,41	0,43	0,85	2,39	2,34
5. Oberfranken	96,69	97,17	97,40	96,86	96,95	95,56	96,63	96,86	95,26	94,71	0,51	0,49	0,51	1,59	2,21
6. Mittelfranken	94,46	95,12	94,34	92,63	93,8	94,00	94,86	93,16	90,64	91,71	0,38	0,24	1,12	1,89	1,93
7. Unterfranken	93,16	95,18	92,59	91,21	92,48	92,44	93,[illegible]	91,08	89,03	90,45	0,51	1,84	1,41	2,05	1,91
8. Schwaben	97,32	97,47	97,03	97,37	96,43	97,17	97,00	96,34	95,45	94,[illegible]	0,33	0,38	0,68	1,91	1,43
zusammen	95,51	95,64	95,54	94,94	94,77	94,59	95,[illegible]	94,57	92,37	92,78	0,35	0,50	0,75	2,25	1,79
III. Sachsen. (Regierungsbez.)															
1. Dresden	81,01	80,72	80,80	81,42	82,87	78,43	78,21	75,43	76,91	80,98	2,16	2,12	4,85	4,16	1,67
2. Leipzig	80,45	79,76	81,24	81,72	83,51	76,11	74,06	80,03	80,03	82,46	4,03	5,53	1,30	1,60	0,91
3. Zwickau	79,17	80,26	79,15	80,13	81,24	76,45	76,15	76,21	78,13	79,81	2,25	3,71	2,58	1,79	1,17
4. Bautzen	82,24	84,30	85,21	86,15	87,61	78,06	79,40	80,72	81,86	86,03	3,94	4,68	4,34	4,16	1,31
zusammen	80,26	80,65	80,75	81,42	82,82	77,[illegible]	76,49	77,45	78,84	81,35	2,86	3,84	3,[illegible]	2,56	1,27
IV. Württemberg. (Kreise.)															
1. Neckarkreis	78,20	76,16	78,62	81,94	79,99	74,76	72,36	76,53	81,15	76,79	3,23	3,59	1,83	0,71	3,09
2. Schwarzwaldkreis	88,35	88,15	89,27	89,21	90,61	87,30	86,56	87,50	88,48	88,74	0,99	1,51	1,70	0,71	1,80
3. Jagstkreis	86,53	85,18	84,56	84,56	84,85	84,97	82,72	83,07	81,87	82,44	1,50	2,45	1,42	2,38	2,36
4. Donaukreis	89,75	91,06	91,41	91,31	92,80	88,72	89,84	89,16	90,09	90,86	0,93	1,16	2,11	1,15	1,87
zusammen	84,54	83,72	84,83	86,09	86,23	82,51	81,30	82,92	84,88	83,77	1,99	2,40	1,81	1,17	2,37
V. Baden. (Landeskommissärbez.)															
1. Konstanz	95,65	92,82	93,16	93,23	94,22	92,44	86,63	89,93	84,26	90,78	2,67	4,82	2,46	7,89	3,66
2. Freiburg	96,99	94,81	94,70	93,83	95,10	95,34	92,16	92,44	87,26	90,82	1,36	2,17	1,99	5,88	4,11
3. Karlsruhe	94,24	92,24	90,13	89,11	93,38	93,37	90,44	86,63	79,87	90,02	0,73	1,76	3,26	9,02	3,37
4. Mannheim	94,91	93,17	91,69	87,68	87,49	92,56	91,40	89,38	79,69	84,21	1,37	1,51	1,69	7,76	2,66
zusammen	95,37	93,35	92,4[illegible]	90,84	92,18	93,5[illegible]	90,[illegible]	89,53	82,41	88,65	1,45	2,47	2,42	7,66	3,07
VI. Hessen. (Provinzen.)															
1. Starkenburg	92,12	91,37	90,84	91,46	90,95	82,01	83,11	81,60	83,48	83,71	9,32	7,37	7,90	6,96	6,07
2. Oberhessen	95,95	94,36	94,07	94,74	94,93	89,63	88,20	86,81	86,30	86,36	5,34	5,72	7,70	7,98	7,91
3. Rheinhessen	91,18	88,31	87,77	86,73	86,57	86,76	84,24	80,50	80,93	82,78	3,10	3,37	5,95	4,74	2,91
zusammen	92,94	91,30	90,71	90,73	90,62	85,31	84,71	82,37	83,47	84,09	6,66	5,85	7,30	6,56	5,58
VII. Mecklenb.-Schwerin	90,44	91,13	90,82	91,29	91,39	85,30	86,00	85,00	84,45	88,06	4,95	4,93	5,86	6,81	3,15
VIII. Sachsen-Weimar	89,13	88,67	89,78	89,30	87,76	86,33	85,64	86,44	86,37	85,06	2,72	2,99	3,33	2,90	2,69
IX. Mecklenb.-Strelitz	91,79	94,90	94,22	94,00	94,54	87,82	92,02	88,61	88,83	91,39	3,[illegible]	2,50	4,68	5,00	3,17
X. Oldenburg.															
1. Herzgl. Oldenburg	82,15	82,06	82,79	83,35	84,84	79,94	78,45	79,94	80,90	83,73	1,53	2,65	2,52	2,20	0,64
2. Fürstl. Lübeck	88,92	75,51	91,10	85,97	82,78	85,62	73,56	86,09	84,38	81,46	2,53	1,02	3,99	1,22	0,51
3. Fürstl. Birkenfeld	96,15	95,76	98,06	95,06	96,26	95,58	92,29	93,22	93,61	94,26	0,56	3,47	4,73	1,45	2,01
zusammen	84,34	82,79	85,70	84,98	85,92	82,19	79,38	81,37	82,19	84,70	1,53	2,55	2,99	2,01	0,78

Noch: II. Vergleichende Zusammenstellung der Impfergebnisse in den Jahren 1883 bis 1887.

Staaten bezw. Landestheile	A. Erstimpfungen.														
	Von je 100 impfpflichtig gebliebenen Kindern wurden geimpft														
	überhaupt im Jahre					davon mit Erfolg im Jahre					davon ohne Erfolg im Jahre				
	1883	1884	1885	1886	1887	1883	1884	1885	1886	1887	1883	1884	1885	1886	1887
XI. Braunschweig	92,21	92,83	92,21	92,33	92,50	90,87	90,95	90,83	90,90	90,26	1,25	1,65	1,26	1,35	2,10
XII. Sachs.-Meiningen	94,[illegible]	93,17	92,03	93,[illegible]	92,[illegible]	93,25	91,[illegible]	91,16	91,80	91,4[illegible]	0,83	1,83	1,52	1,58	1,[illegible]
XIII. Sachs.-Altenburg	83,01	86,22	84,11	84,54	83,73	81,46	83,56	82,60	82,57	82,25	1,31	2,31	1,54	1,50	1,12
XIV. Sachs.-Kob.Gotha	80,25	82,88	82,41	81,95	80,65	77,31	80,18	78,75	79,55	78,32	1,94	1,56	2,55	1,35	1,96
XV. Anhalt	91,59	93,20	92,97	93,63	94,66	88,30	85,80	91,67	89,09	93,05	3,32	7,22	1,21	4,07	0,61
XVI. Schwarzburg-Sondershausen	88,16	86,06	91,31	89,22	90,74	85,67	82,96	89,12	86,59	88,33	2,19	2,92	1,99	3,38	2,25
XVII. Schwarzburg-Rudolstadt	79,61	80,73	82,15	79,96	83,68	72,62	73,59	75,80	74,14	79,25	6,75	7,03	6,15	5,56	4,33
XVIII. Waldeck	94,06	91,73	95,61	91,77	93,78	89,01	92,17	93,26	93,57	91,91	4,66	2,08	2,29	1,13	1,52
XIX. Reuß ä. L.	81,11	85,97	86,36	84,61	83,86	79,21	82,95	83,17	79,39	79,40	4,92	2,48	3,18	5,00	4,46
XX. Reuß j. L.	78,22	75,95	77,55	78,18	79,68	77,05	75,01	76,92	76,36	78,61	1,15	0,51	0,67	1,70	0,65
XXI. Schaumb.-Lippe	96,69	96,90	96,20	91,56	95,07	96,69	96,79	96,10	91,70	93,95	—	0,11	0,11	3,06	1,12
XXII. Lippe	96,91	94,72	94,58	96,89	96,63	96,29	92,41	93,10	95,44	95,61	0,62	2,26	1,17	1,28	1,02
XXIII. Lübeck	88,99	85,25	88,30	86,31	86,05	85,26	81,74	73,92	78,22	85,01	3,73	3,51	14,38	8,08	1,05
XXIV. Bremen	72,94	68,65	81,36	85,70	92,46	70,63	66,73	80,02	84,70	91,06	2,12	1,85	1,31	0,97	1,27
XXV. Hamburg	80,12	78,03	78,83	77,73	80,19	73,71	73,84	74,88	72,56	76,57	6,33	4,19	3,95	5,17	3,61
XXVI. Elsaß-Lothringen (Bezirke.)															
1. Unter-Elsaß	93,19	93,17	92,31	91,61	93,76	91,81	91,74	89,01	83,99	90,40	0,37	1,10	2,50	6,95	2,91
2. Ober-Elsaß	93,72	90,85	89,32	89,33	90,40	92,06	89,02	87,16	83,00	87,89	0,58	1,43	1,73	5,79	1,95
3. Lothringen	94,01	93,82	93,22	92,28	94,13	89,69	90,09	78,01	79,02	83,15	3,69	2,56	14,51	11,99	8,66
zusammen	93,72	92,46	91,82	91,26	92,82	91,28	90,35	85,26	82,10	87,46	1,63	1,63	5,77	8,21	4,31
Deutsches Reich	89,79	89,48	89,48	89,00	89,75	87,03	86,45	86,33	85,35	86,72	2,36	2,69	2,79	3,33	2,71

Noch: II. Vergleichende Zusammenstellung der Impfergebnisse in den Jahren 1883 bis 1887.

Staaten bezw. Landestheile	A. Erstimpfungen.									
	Von je 100 impfpflichtig gebliebenen Kindern blieben ungeimpft									
	überhaupt					und zwar weil vorschriftswidrig der Impfung entzogen				
	im Jahre					im Jahre				
	1883	1884	1885	1886	1887	1883	1884	1885	1886	1887
I. Preußen.										
a) Nach Regierungsbezirken										
1. Königsberg	8,81	8,95	9,26	9,51	7,53	3,32	3,80	4,10	3,42	2,50
2. Gumbinnen	9,75	10,32	10,03	13,34	8,73	3,86	4,00	3,71	3,79	2,86
3. Danzig	13,57	13,61	11,01	12,46	11,87	6,51	7,55	5,45	4,70	3,69
4. Marienwerder	11,57	10,30	14,62	13,31	11,79	5,03	4,79	7,93	3,69	5,45
5. Stadt Berlin	17,92	18,69	19,60	20,52	18,83	2,32	2,50	2,43	2,53	2,34
6. Potsdam	10,76	10,70	11,78	12,60	10,73	1,56	1,97	2,41	2,40	1,78
7. Frankfurt	8,26	8,71	8,76	9,85	9,46	1,16	1,65	1,35	1,66	1,72
8. Stettin	7,92	8,18	8,69	10,82	7,25	2,60	2,65	3,57	3,90	0,46
9. Köslin	6,02	7,00	5,50	8,23	6,33	1,08	1,29	1,13	1,08	1,10
10. Stralsund	7,33	6,51	5,84	8,59	7,57	2,34	2,43	1,51	1,24	0,96
11. Posen	4,93	5,78	5,57	5,78	5,17	0,76	1,27	0,94	0,88	0,57
12. Bromberg	8,13	8,73	8,19	8,50	7,87	3,02	4,22	2,56	3,07	3,19
13. Breslau	10,96	11,23	10,80	12,33	11,36	1,73	1,28	1,49	1,39	1,58
14. Liegnitz	7,81	8,22	8,44	8,70	8,42	0,62	0,66	0,75	0,68	0,59
15. Oppeln	4,55	4,60	4,97	5,76	4,81	0,84	0,70	0,93	0,94	0,81
16. Magdeburg	18,20	13,72	14,90	15,93	15,25	4,63	5,42	6,37	6,85	7,72
17. Merseburg	7,45	7,23	7,19	8,00	7,50	0,80	0,71	0,89	0,88	0,58
18. Erfurt	11,48	10,69	9,69	9,67	8,13	3,18	2,76	2,07	1,95	1,43
19. Schleswig	11,61	11,36	10,62	11,92	11,42	1,45	1,21	1,26	0,95	1,06
20. Hannover	10,52	10,85	11,90	11,29	12,07	5,77	5,84	6,36	5,75	6,81
21. Hildesheim	6,51	6,30	6,44	8,01	6,51	1,18	0,71	1,02	0,99	1,45
22. Lüneburg	6,30	6,46	6,29	7,39	6,73	1,44	1,52	0,51	0,45	0,49
23. Stade	4,47	4,23	4,67	5,21	5,05	0,44	0,28	0,43	0,29	0,25
24. Osnabrück	5,57	4,77	4,76	5,41	4,84	0,82	0,80	0,89	0,63	0,50
25. Aurich	10,03	8,78	7,88	7,81	6,34	4,89	2,05	2,63	0,90	0,67
26. Münster	10,88	12,57	12,07	11,76	12,85	1,86	2,35	2,01	1,48	1,90
27. Minden	3,73	5,16	4,98	5,36	5,74	0,55	0,75	0,94	0,67	0,85
28. Arnsberg	7,49	8,28	8,65	9,89	9,87	1,30	0,78	0,85	0,89	0,81
29. Kassel	8,27	8,95	8,37	7,09	7,93	3,12	2,61	2,40	1,31	1,54
30. Wiesbaden	17,41	17,07	16,31	15,44	15,34	5,80	4,35	3,18	3,21	3,21
31. Koblenz	7,80	8,78	8,75	9,44	8,39	1,36	2,02	1,53	2,03	1,19
32. Düsseldorf	10,76	11,76	10,42	11,89	13,34	2,35	2,75	1,43	1,33	2,07
33. Köln	10,81	9,38	11,10	11,37	12,95	2,09	1,30	1,34	1,03	1,47
34. Trier	5,86	5,70	5,74	6,62	5,25	1,74	1,90	1,42	1,10	1,22
35 Aachen	16,83	16,31	15,93	16,24	16,22	8,28	8,09	7,02	5,71	5,77
36. Sigmaringen	4,87	4,52	5,11	3,31	4,71	0,44	0,47	0,58	0,06	—
b) Nach Provinzen.										
1. Ostpreußen	9,18	9,50	9,59	11,02	8,05	3,65	3,88	3,95	3,56	2,65
2. Westpreußen	12,65	11,59	13,21	12,97	11,82	5,60	5,86	6,97	4,10	4,78
3. Stadt Berlin	17,92	18,69	19,60	20,52	18,83	2,32	2,50	2,43	2,53	2,34
4. Brandenburg	9,59	9,79	10,34	11,33	10,15	1,37	1,82	1,91	2,06	1,75
5. Pommern	7,08	7,50	7,30	9,50	6,91	1,96	2,08	2,26	2,44	0,79
6. Posen	6,10	6,87	6,55	6,83	6,19	1,59	2,35	1,54	1,73	1,63
7. Schlesien	7,71	7,99	7,92	8,86	8,01	1,15	0,91	1,10	1,05	1,05
8. Sachsen	10,45	10,47	10,78	11,78	10,83	2,74	2,98	3,34	3,52	3,74
9. Schleswig-Holstein	11,64	11,36	10,62	11,92	11,42	1,45	1,21	1,26	0,95	1,06
10. Hannover	7,35	7,12	7,33	7,86	7,37	2,52	2,11	2,23	1,80	2,14
11. Westfalen	7,61	8,49	8,56	9,32	9,51	1,25	1,09	1,11	0,96	1,05
12. Hessen-Nassau	12,91	13,10	12,20	11,46	11,78	4,48	3,50	2,78	2,30	2,41
13. Rheinland	10,29	10,67	10,33	11,30	11,81	2,85	2,98	2,15	1,91	2,20
14. Hohenzollern	4,87	4,52	5,11	3,31	4,71	0,44	0,47	0,58	0,06	—
zusammen	9,57	9,83	9,90	10,69	9,96	2,44	2,49	2,41	2,13	2,03

Noch: II. Vergleichende Zusammenstellung der Impfergebnisse in den Jahren 1883 bis 1887.

Staaten bezw. Landestheile	A. Erstimpfungen. Von je 100 impfpflichtig gebliebenen Kindern blieben ungeimpft: überhaupt im Jahre 1883	1884	1885	1886	1887	und zwar weil vorschriftswidrig der Impfung entzogen im Jahre 1883	1884	1885	1886	1887
II. Bayern. (Regierungsbez.)										
1. Oberbayern	5,74	5,21	5,29	5,53	6,87	0,19	0,25	0,20	0,17	0,27
2. Niederbayern	4,24	4,23	3,57	3,49	4,04	0,23	0,11	0,05	0,16	0,44
3. Pfalz	3,76	4,27	5,50	5,44	4,02	0,47	0,98	1,76	1,57	0,57
4. Oberpfalz	4,67	5,47	5,44	5,89	5,77	0,43	0,44	0,97	1,06	1,19
5. Oberfranken	3,91	2,83	2,60	3,14	3,05	0,73	0,42	0,41	0,57	0,74
6. Mittelfranken	5,34	4,88	5,66	7,37	6,20	0,26	0,15	0,11	0,12	0,14
7. Unterfranken	6,81	4,82	7,41	8,79	7,52	0,32	0,21	0,31	0,36	0,52
8. Schwaben	2,48	2,53	2,97	2,33	3,57	0,07	0,14	0,19	0,17	0,19
zusammen	4,70	4,36	4,86	5,36	5,22	0,38	0,35	0,51	0,51	0,45
III. Sachsen. (Regierungsbez.)										
1. Dresden	18,96	19,28	19,20	18,58	17,13	2,90	2,94	4,09	3,42	2,96
2. Leipzig	19,55	20,24	18,49	18,23	16,49	1,52	1,17	1,22	0,92	0,75
3. Zwickau	20,33	19,74	20,85	19,47	18,76	1,46	1,92	1,51	1,23	1,11
4. Bautzen	17,76	15,69	14,79	13,85	12,39	5,70	3,13	4,15	2,36	2,48
zusammen	19,74	19,35	19,25	18,58	17,18	2,26	2,09	2,35	1,83	1,55
IV. Württemberg. (Kreise.)										
1. Neckarkreis	21,80	23,84	21,38	18,06	20,01	5,05	6,51	6,81	3,09	5,23
2. Schwarzwaldkreis	11,65	11,85	10,73	10,79	9,36	2,45	1,31	1,39	1,45	0,83
3. Jagstkreis	13,47	14,82	15,44	15,74	15,15	1,33	0,37	1,01	0,67	0,30
4. Donaukreis	10,25	8,94	8,59	8,69	7,20	2,18	1,55	2,08	1,20	0,97
zusammen	15,46	16,28	15,15	13,91	13,77	3,09	3,08	3,42	1,79	2,33
V. Baden. (Landeskommissärbez.)										
1. Konstanz	4,35	7,18	6,54	6,72	5,78	0,25	0,64	0,66	0,93	0,49
2. Freiburg	3,01	5,19	5,30	6,17	4,90	0,45	0,52	0,40	0,52	0,14
3. Karlsruhe	6,76	7,76	9,57	10,86	6,42	0,37	0,66	2,31	2,77	0,40
4. Mannheim	5,09	6,53	8,31	12,33	12,51	2,00	2,47	4,16	6,76	7,77
zusammen	4,61	6,65	7,54	9,36	7,72	0,83	1,14	2,02	3,09	2,54
VI. Hessen. (Provinzen.)										
1. Starkenburg	7,88	8,63	9,36	8,54	9,05	0,99	1,73	2,28	2,52	3,79
2. Oberhessen	4,05	5,64	5,93	5,26	5,07	1,11	1,39	1,08	1,37	1,05
3. Rheinhessen	8,82	11,69	12,23	13,22	13,43	2,18	3,31	2,32	3,07	2,90
zusammen	7,06	8,70	9,29	9,07	9,38	1,32	2,08	1,98	2,38	2,64
VII. Mecklenb.-Schwerin	9,56	8,85	9,18	8,71	8,61	3,45	2,65	3,00	2,50	2,47
VIII. Sachsen-Weimar	10,55	11,33	10,22	10,70	12,34	0,20	1,23	0,16	0,65	1,15
IX. Mecklenb.-Strelitz	8,11	5,40	5,78	6,00	5,46	1,09	0,75	0,79	0,63	0,50
X. Oldenburg.										
1. Herzgl. Oldenburg	17,85	17,94	17,21	16,65	15,16	13,17	13,95	12,37	13,07	11,[illegible]
2. Fürstth. Lübeck	11,08	24,49	8,90	14,03	17,22	3,20	15,49	—	—	—
3. Fürstth. Birkenfeld	3,95	4,24	1,91	4,91	3,74	—	0,19	—	0,17	0,36
zusammen	15,66	17,21	14,80	15,02	14,08	10,76	12,66	10,76	10,20	8,67

Noch: II. Vergleichende Zusammenstellung der Impfergebnisse in den Jahren 1883 bis 1887.

Staaten bezw. Landestheile	A. Erstimpfungen. Von je 100 impfpflichtig gebliebenen Kindern blieben ungeimpft: überhaupt, im Jahre 1883	1884	1885	1886	1887	und zwar weil vorschriftswidrig der Impfung entzogen, im Jahre 1883	1884	1885	1886	1887
XI. Braunschweig	7,79	7,17	7,79	7,67	7,50	3,14	3,03	2,88	2,49	2,53
XII. Sachsen-Meiningen	5,81	6,53	7,37	6,50	7,35	0,06	0,05	0,28	0,17	0,50
XIII. Sachsen-Altenburg.	16,96	18,68	15,56	15,46	16,27	4,46	2,03	2,43	0,61	4,39
XIV. Sachs.-Kob.-Gotha.	19,75	17,12	17,59	18,05	19,32	1,16	2,06	2,32	2,35	1,56
XV. Anhalt	8,11	6,80	7,03	6,37	5,34	3,20	1,11	1,69	0,60	0,41
XVI. Schwarzburg-Sondershausen ..	11,84	13,94	8,69	10,03	9,26	6,91	3,93	0,90	0,81	0,87
XVII. Schwarzburg-Rudolstadt	20,36	19,28	17,85	20,04	16,12	4,27	7,50	5,77	6,34	4,04
XVIII. Waldeck	5,94	5,27	4,39	5,23	6,22	0,06	0,12	0,06	0,13	0,36
XIX. Reuß ä. L.	15,59	14,03	13,64	15,36	16,14	1,19	2,70	2,92	4,67	6,39
XX. Reuß j. L.	21,78	24,05	22,19	21,89	20,32	1,44	2,46	2,07	1,38	3,06
XXI. Schaumburg-Lippe.	3,31	3,10	3,90	5,14	4,93	1,37	0,55	0,95	0,69	0,93
XXII. Lippe	3,09	5,28	5,42	3,11	3,37	0,11	0,31	0,17	0,15	0,13
XXIII. Lübeck	11,01	14,75	11,70	13,49	13,95	0,23	0,39	0,82	1,54	1,45
XXIV. Bremen	27,06	31,35	18,64	14,30	7,54	21,35	28,29	15,16	11,79	3,66
XXV. Hamburg	19,61	21,60	20,89	21,95	19,29	0,35	0,46	0,50	0,31	0,97
XXVI. Elsaß-Lothringen (Bezirke.)										
1. Unter-Elsaß	6,51	6,83	7,66	8,39	6,24	2,38	2,57	3,17	3,53	2,64
2. Ober-Elsaß	6,28	9,15	10,68	10,47	9,60	3,75	3,94	5,30	4,46	4,21
3. Lothringen	5,96	5,86	6,08	7,62	5,87	2,18	2,99	1,89	3,09	2,49
zusammen ..	6,28	7,74	8,11	8,74	7,18	2,84	3,11	3,44	3,66	3,09
Deutsches Reich	10,21	10,51	10,51	10,99	10,24	2,30	2,36	2,32	2,05	1,99

Noch: II. Vergleichende Zusammenstellung der Impfergebnisse in den Jahren 1883 bis 1887.

Staaten bezw. Landestheile	A. Erstimpfungen. Von je 100 Geimpften überhaupt wurden geimpft: mit Erfolg im Jahre 1883	1884	1885	1886	1887	mit Menschenlymphe im Jahre 1883	1884	1885	1886	1887	mit Thierlymphe im Jahre 1883	1884	1885	1886	1887
I. Preußen.															
a) Nach Regierungsbezirken:															
1. Königsberg	96,97	97,70	97,56	98,44	98,61	99,60	92,66	94,08	90,13	86,36	0,40	7,34	5,92	9,87	13,64
2. Gumbinnen	94,78	95,12	96,12	93,01	93,97	99,70	97,91	91,02	77,25	56,53	0,30	2,09	8,98	22,75	43,47
3. Danzig	96,95	96,09	97,21	95,90	95,33	99,25	98,33	95,70	67,42	55,59	0,75	1,67	4,30	32,58	44,41
4. Marienwerder	96,04	95,76	95,06	95,70	94,88	99,15	98,23	97,87	81,17	74,63	0,85	1,77	2,13	18,82	25,37
5. Stadt Berlin*)	93,84	91,72	92,10	92,61	92,71	55,93	54,42	53,37	50,47	.	1,19	2,39	1,63	4,13	52,95
6. Potsdam	95,87	96,23	95,83	94,90	95,61	94,66	86,48	81,07	51,36	13,27	5,34	13,53	18,93	48,64	86,73
7. Frankfurt	98,20	98,09	97,03	96,05	97,12	96,63	90,24	77,83	60,69	21,33	3,37	9,03	22,17	39,31	78,67
8. Stettin	98,61	97,89	97,67	97,75	97,00	98,25	96,88	90,52	79,50	61,23	1,75	3,12	9,48	20,50	38,77
9. Köslin	98,43	98,12	97,56	94,01	97,07	99,52	99,66	96,18	47,49	29,41	0,48	0,34	3,82	52,51	70,59
10. Stralsund	95,48	94,62	95,50	95,11	95,55	92,84	92,62	91,50	83,66	61,03	7,16	7,38	8,50	16,34	38,97
11. Posen	98,94	99,08	99,08	97,85	98,70	99,85	99,74	99,63	99,36	86,15	0,15	0,26	0,37	0,64	13,85
12. Bromberg	97,20	97,23	97,56	98,62	98,99	91,39	94,10	98,71	97,39	84,70	8,61	5,90	1,29	2,61	15,30
13. Breslau	97,87	97,40	96,77	96,65	95,79	98,58	97,06	87,12	76,24	61,84	1,42	2,94	12,88	23,76	38,16
14. Liegnitz	98,70	97,12	98,14	96,22	96,44	96,36	92,62	78,95	60,85	43,96	3,64	7,38	21,05	39,15	56,04
15. Oppeln	98,64	98,22	99,08	98,41	98,69	99,59	97,65	95,15	86,09	82,65	0,41	2,35	4,85	13,91	17,35
16. Magdeburg	96,85	97,01	96,13	95,68	96,99	87,06	71,39	41,26	28,82	6,99	12,94	28,61	58,74	71,18	93,01
17. Merseburg	97,21	97,20	95,77	97,37	96,56	91,87	71,71	42,94	27,24	5,79	8,13	28,29	57,06	72,76	94,21
18. Erfurt	94,01	98,12	98,73	98,69	97,44	84,41	74,45	66,73	54,32	30,77	15,59	25,55	33,27	45,68	69,23
19. Schleswig	95,73	93,99	95,14	95,38	95,92	94,56	89,90	75,04	61,97	50,44	4,79	9,35	24,69	36,90	48,97
20. Hannover	98,01	97,63	98,03	97,59	97,89	96,62	90,72	87,54	60,98	57,58	3,38	9,28	12,46	39,02	42,42
21. Hildesheim	96,32	95,25	95,66	96,48	97,38	89,56	85,21	78,41	66,08	44,67	10,44	14,79	21,59	33,92	55,33
22. Lüneburg	98,25	97,22	97,54	96,90	96,87	90,91	77,87	65,25	52,70	42,45	9,01	22,02	34,74	47,25	57,55
23. Stade	98,26	97,89	97,90	96,20	96,81	96,02	93,83	82,57	50,73	32,85	3,98	6,17	17,43	49,27	67,15
24. Osnabrück	97,88	97,23	97,15	96,23	95,02	92,91	91,30	83,97	72,50	54,67	7,09	8,70	16,03	27,50	45,33
25. Aurich	97,40	97,49	97,36	96,68	96,39	94,11	92,78	93,14	78,02	48,35	5,89	7,22	6,86	21,98	51,65
26. Münster	97,46	95,94	94,95	92,69	94,97	96,23	76,48	59,22	37,68	30,34	3,77	23,52	39,86	62,32	69,66
27. Minden	98,16	97,98	96,90	97,59	98,25	90,23	82,02	76,31	48,00	40,25	9,77	17,98	23,69	52,00	59,75
28. Arnsberg	92,92	92,10	94,51	94,77	94,09	50,92	40,75	36,98	23,45	19,63	49,08	59,25	63,02	76,55	80,37
29. Kassel	98,29	95,77	96,14	95,94	98,30	90,12	83,34	70,63	43,21	31,59	9,88	16,66	29,37	56,79	68,41
30. Wiesbaden	96,09	96,94	96,99	95,90	96,25	92,36	82,45	80,55	54,08	41,59	7,64	17,55	19,45	45,92	58,41
31. Koblenz	96,13	95,18	93,19	94,68	96,32	92,06	86,99	72,77	39,57	28,86	7,77	12,99	27,23	60,43	71,14
32. Düsseldorf	96,49	95,85	95,18	95,05	95,21	90,47	75,42	52,69	38,88	25,98	9,53	24,58	47,31	61,12	74,02
33. Köln	97,19	97,74	94,37	94,82	95,63	87,88	74,43	56,42	35,21	26,07	12,12	25,57	43,58	64,79	73,93
34. Trier	97,80	98,65	98,28	96,55	97,09	92,17	80,26	71,54	55,48	47,51	7,83	19,74	28,46	44,52	52,49
35. Aachen	92,01	91,00	91,73	91,28	95,80	81,43	77,45	63,61	46,23	37,55	18,57	22,55	36,39	53,77	62,45
36. Sigmaringen	97,99	98,71	98,65	98,97	95,39	98,79	94,10	90,84	66,89	19,51	1,21	5,90	9,16	33,11	80,49
b) Nach Provinzen.															
1. Ostpreußen	96,01	96,67	97,17	96,39	96,71	99,61	94,76	92,86	85,27	74,12	0,36	5,24	7,14	14,73	25,58
2. Westpreußen	96,35	95,86	95,92	95,78	95,05	99,19	98,27	97,01	75,67	67,44	0,81	1,73	2,99	24,33	32,56
3. Stadt Berlin*)	93,84	91,72	92,10	92,61	92,71	55,93	54,42	53,37	50,47	.	1,19	2,39	1,63	4,13	52,95
4. Brandenburg	96,97	97,10	96,11	95,44	96,30	95,59	88,23	79,50	55,75	16,97	4,41	11,43	20,50	44,25	83,03
5. Pommern	98,21	97,57	97,39	95,91	96,85	98,12	97,45	92,90	66,96	47,93	1,88	2,55	7,10	33,04	52,07
6. Posen	98,36	98,41	98,54	98,11	98,81	96,82	97,71	99,29	98,61	85,62	3,18	2,29	0,71	1,39	14,38
7. Schlesien	98,37	97,68	98,01	97,30	97,17	98,51	96,34	88,67	77,08	66,93	1,49	3,66	11,33	22,92	33,07
8. Sachsen	96,33	97,24	96,54	96,92	96,88	88,74	72,06	46,38	32,31	10,51	11,26	27,94	53,62	67,69	89,49
9. Schleswig-Holstein	95,73	93,99	95,14	95,38	95,92	94,56	89,30	75,04	61,97	50,44	4,79	9,35	24,62	36,90	48,97
10. Hannover	97,71	97,02	97,20	96,72	96,89	93,24	88,90	81,40	62,64	47,18	6,74	11,69	18,96	37,35	52,82
11. Westfalen	95,02	94,30	95,13	94,92	95,05	68,91	56,63	50,14	31,78	26,36	31,09	43,37	49,68	68,22	73,64
12. Hessen-Nassau	97,19	96,34	96,24	95,92	97,28	91,20	82,91	75,29	48,65	36,58	8,80	17,09	24,71	51,35	63,42
13. Rheinland	96,18	95,92	94,99	94,73	95,72	89,46	77,50	60,16	41,71	31,15	10,52	22,50	39,84	58,29	68,85
14. Hohenzollern	97,99	98,71	98,65	98,97	95,39	98,79	94,10	90,84	66,89	19,51	1,21	5,90	9,16	33,11	80,49
zusammen	96,79	96,41	96,39	95,98	96,37	90,96	84,34	75,07	59,43	43,69	7,40	13,95	23,17	38,75	54,43

*) Die Angaben über die Art der verwendeten Lymphe sind unvollständig.

Noch: II. Vergleichende Zusammenstellung der Impfergebnisse in den Jahren 1883 bis 1887.

Staaten bezw. Landestheile	A. Erstimpfungen. Von je 100 Geimpften überhaupt wurden geimpft: mit Erfolg im Jahre					mit Menschenlymphe im Jahre					mit Thierlymphe im Jahre				
	1883	1884	1885	1886	1887	1883	1884	1885	1886	1887	1883	1884	1885	1886	1887
II. Bayern. (Regierungsbez.)															
1. Oberbayern	99,78	99,73	99,71	97,64	97,33	99,46	99,62	98,00	45,86	20,92	0,54	0,38	1,98	54,14	78,46
2. Niederbayern	99,56	99,32	98,99	97,16	98,53	96,16	95,82	95,27	42,14	18,46	3,84	4,18	4,55	57,56	81,74
3. Pfalz	99,73	99,70	99,12	96,19	98,11	98,58	88,75	56,07	19,60	2,61	1,12	11,25	43,07	80,40	97,39
4. Oberpfalz	99,53	99,18	99,01	97,14	97,39	98,46	96,45	95,17	34,21	16,12	1,54	3,55	4,46	65,79	83,88
5. Oberfranken	99,45	99,45	99,41	98,31	97,69	99,70	99,45	99,30	54,44	34,69	0,30	0,55	0,67	45,56	65,31
6. Mittelfranken	99,51	99,73	98,75	97,86	97,77	99,60	99,78	83,75	34,00	8,97	0,40	0,22	15,62	66,00	91,03
7. Unterfranken	99,23	98,00	98,37	97,61	97,83	93,82	89,60	86,17	25,64	1,38	6,18	10,10	13,73	74,36	98,62
8. Schwaben	99,64	99,53	99,28	98,32	98,48	99,39	99,35	97,12	63,10	26,02	0,61	0,65	1,26	36,90	73,98
zusammen	99,58	99,41	99,13	97,53	97,83	98,22	96,03	88,52	40,10	15,71	1,78	3,97	11,05	59,90	84,18
III. Sachsen. (Regierungsbez.)															
1. Dresden	96,84	96,93	93,42	94,50	97,75	64,31	22,10	5,53	2,19	0,04	35,66	77,90	94,47	97,81	99,96
2. Leipzig	94,60	92,86	98,25	97,94	98,74	61,68	46,98	2,70	0,13	0,03	38,32	53,02	97,30	99,87	99,97
3. Zwickau	96,57	94,88	96,33	97,51	98,24	70,97	31,56	5,69	0,74	0,43	28,89	68,30	94,29	99,25	99,57
4. Bautzen	94,94	94,18	94,73	95,02	98,29	71,85	52,87	1,46	0,30	0,04	28,15	47,13	98,54	99,70	99,96
zusammen	[illegible]	[illegible]	[illegible]	96,58	98,23	97,12	35,06	[illegible]	[illegible]	[illegible]	32,82	64,85	95,53	99,08	99,79
IV. Württemberg. (Kreise.)															
1. Neckarkreis	95,60	95,01	97,34	99,04	[illegible]	75,97	70,00	41,84	1,83	0,37	24,03	30,00	58,16	98,17	99,63
2. Schwarzwaldkreis	98,54	98,20	98,01	99,18	97,91	94,10	90,13	63,16	1,20	0,07	5,00	9,87	36,84	98,80	99,93
3. Jagstkreis	98,20	97,10	98,21	97,16	97,15	[illegible]	83,13	54,65	[illegible]	[illegible]	13,12	16,57	45,35	97,13	99,56
4. Donaukreis	98,88	98,63	97,53	98,66	[illegible]	[illegible]	91,01	57,37	[illegible]	[illegible]	1,11	8,99	42,63	97,00	98,20
zusammen	97,69	97,99	97,73	98,60	97,15	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	13,13	17,84	47,05	97,93	99,36
V. Baden. (Landeskommissärbez.)															
1. Konstanz	96,64	93,33	96,22	90,65	96,34	[illegible]	65,51	28,80	1,73	-	3,89	34,49	71,20	98,27	100,00
2. Freiburg	98,47	97,21	97,52	93,32	95,53	88,45	70,31	49,18	11,09		11,55	29,69	50,82	88,91	100,00
3. Karlsruhe	99,04	98,05	95,80	89,59	96,30	[illegible]	67,87	30,03	1,62		9,64	32,13	69,97	98,38	100,00
4. Mannheim	97,95	97,79	97,47	90,21	96,25	[illegible]	89,75	74,92	20,71		1,18	10,25	25,08	79,29	100,00
zusammen	98,12	96,84	96,82	90,91	96,06	93,27	74,60	48,16	9,73	—	6,73	25,40	51,84	90,27	100,00
VI. Hessen. (Provinzen.)															
1. Starkenburg	89,03	90,96	90,03	91,28	92,24	8,77	5,38	6,15	3,42	1,94	91,23	94,62	93,85	96,58	98,06
2. Oberhessen	93,41	93,47	91,22	91,10	90,97	3,38	2,08	1,78	0,83	0,60	96,62	97,92	98,22	99,17	99,40
3. Rheinhessen	95,16	95,39	91,72	93,32	95,62	29,88	18,57	14,16	5,61	2,96	70,12	81,43	85,84	94,39	97,04
zusammen	91,78	92,79	90,81	91,80	92,73	12,42	8,01	7,17	3,34	1,88	87,58	91,99	92,83	96,66	98,12
VII. Mecklenb.-Schwerin	94,32	94,31	93,60	92,54	96,35	91,63	85,21	67,71	59,96	17,43	8,37	14,79	32,19	39,60	82,43
VIII. Sachsen-Weimar	96,85	96,55	96,25	96,72	96,35	74,96	74,37	55,16	8,60	3,92	25,04	25,63	44,84	91,40	96,08
IX. Mecklenb.-Strelitz	95,88	97,78	94,01	94,60	96,57	90,12	87,86	62,18	41,17	31,45	9,88	12,14	37,82	58,83	68,55
X. Oldenburg.															
1. Herzgl. Oldenburg	97,31	95,60	95,72	96,22	98,72	95,29	93,21	79,68	46,71	7,03	4,71	6,79	20,32	53,29	92,97
2. Fürstl. Lübeck	96,28	97,12	94,50	98,15	98,41	98,69	95,82	97,19	94,02	95,47	1,31	4,18	2,81	5,98	4,53
3. Fürstl. Birkenfeld	99,11	96,88	95,06	98,48	97,92	55,13	26,56	17,59	8,79	1,80	44,87	73,44	82,41	91,21	98,20
zusammen	97,45	95,88	95,51	96,72	98,59	90,79	85,30	74,09	46,85	15,03	9,21	14,70	25,91	53,15	84,97

Noch: II. Vergleichende Zusammenstellung der Impfergebnisse in den Jahren 1883 bis 1887.

Staaten bzw. Landestheile	A. Erstimpfungen.														
	Von je 100 Geimpften überhaupt wurden geimpft														
	mit Erfolg im Jahre					mit Menschenlymphe im Jahre					mit Thierlymphe im Jahre				
	1883	1884	1885	1886	1887	1883	1884	1885	1886	1887	1883	1884	1885	1886	1887
XI. Braunschweig	98,54	97,97	98,51	98,45	97,58	95,40	93,50	86,32	77,65	44,40	4,60	6,50	13,68	22,35	55,[illegible]
XII. Sachs.-Meiningen	99,60	97,69	98,35	98,28	95,[illegible]	97,[illegible]	90,41	94,17	78,77	73,[illegible]	2,[illegible]	9,30	5,53	21,23	26,[illegible]
XIII. Sachs.-Altenburg	98,10	97,15	98,06	97,67	98,34	87,51	72,05	63,31	3,19	2,31	12,49	27,95	36,69	96,51	97,7[illegible]
XIV. Sachs.-Kob.-Gotha	96,31	96,73	95,59	97,07	97,[illegible]	82,21	61,26	50,02	24,13	29,01	17,79	38,71	49,98	75,37	70,[illegible]
XV. Anhalt	96,19	92,07	98,60	95,15	99,29	96,37	25,46	1,26	0,24	—	3,63	74,54	98,71	99,76	100,00
XVI. Schwarzburg-Sondershausen	97,18	96,40	97,60	96,29	97,34	77,66	69,72	61,94	0,09	0,09	22,34	30,28	38,06	99,91	99,[illegible]
XVII. Schwarzburg-Rudolstadt	91,19	91,17	92,28	92,72	91,45	93,76	83,58	81,22	50,24	43,36	6,24	16,42	18,78	49,76	56,64
XVIII. Waldeck	94,66	97,61	97,54	98,71	98,[illegible]	59,05	69,36	56,93	44,38	9,72	40,95	30,64	43,07	55,62	92,[illegible]
XIX. Reuß ä. L.	93,84	96,48	96,31	93,79	94,68	92,70	87,57	37,31	10,38	0,22	7,30	12,43	62,69	89,62	97,[illegible]
XX. Reuß j. L.	98,[illegible]	98,[illegible]	98,[illegible]	97,[illegible]	98,66	92,56	92,31	75,72	52,57	14,33	7,44	7,69	24,28	47,43	85,67
XXI. Schaumb.-Lippe	100,00	99,69	99,69	96,67	98,53	95,51	95,66	94,85	79,69	75,46	4,49	4,34	5,15	20,31	24,54
XXII. Lippe	99,36	97,56	98,76	98,50	98,95	91,59	87,06	84,01	75,47	86,70	8,41	12,94	15,99	24,53	13,3[illegible]
XXIII. Lübeck	95,91	95,38	83,71	90,42	98,85	91,88	82,14	7,35	0,42	—	8,12	17,86	92,65	99,58	100,00
XXIV. Bremen	96,83	97,19	98,36	98,84	98,48	90,63	85,17	57,20	11,40	1,92	8,62	14,53	42,80	88,60	98,08
XXV. Hamburg	92,[illegible]	94,[illegible]	94,[illegible]	95,[illegible]	[illegible]	21,[illegible]	9,[illegible]	4,[illegible]	1,[illegible]	0,[illegible]	76,59	88,[illegible]	93,75	97,61	97,15
XXVI. Elsaß-Lothringen (Bezirke.)															
1. Unter-Elsaß	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	13,47	8,[illegible]	7,[illegible]	10,22	21,68	86,53	91,48	92,7[illegible]
2. Ober-Elsaß	98,[illegible]	97,[illegible]	97,[illegible]	92,[illegible]	[illegible]	98,[illegible]	95,[illegible]	25,[illegible]	20,7[illegible]	18,[illegible]	1,[illegible]	4,07	74,41	79,27	81,[illegible]
3. Lothringen	95,57	96,[illegible]	83,[illegible]	85,[illegible]	[illegible]	85,21	76,[illegible]	22,01	14,[illegible]	12,[illegible]	14,79	23,[illegible]	77,60	85,55	87,[illegible]
zusammen	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	91,[illegible]	[illegible]	82,[illegible]	[illegible]	13,[illegible]	12,[illegible]	8,[illegible]	17,[illegible]	80,35	86,15	87,22
Deutsches Reich	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	87,[illegible]	78,[illegible]	65,[illegible]	45,[illegible]	30,8[illegible]	11,73	20,24	33,34	53,80	67,[illegible]

Noch: II. Vergleichende Zusammenstellung der Impfergebnisse in den Jahren 1883 bis 1887.

Staaten bezw. Landestheile	B. Wiederimpfungen. Von je 100 wiederimpfpflichtig gebliebenen Kindern wurden geimpft: überhaupt im Jahre					davon mit Erfolg im Jahre					davon ohne Erfolg im Jahre				
	1883	1884	1885	1886	1887	1883	1884	1885	1886	1887	1883	1884	1885	1886	1887
I. Preußen.															
a) Nach Regierungsbezirken.															
1. Königsberg	92,56	94,36	94,53	95,52	96,41	79,53	84,15	85,86	86,52	87,57	11,85	9,00	7,57	8,12	8,15
2. Gumbinnen	94,16	93,68	95,01	93,15	94,82	78,40	81,22	83,84	80,11	81,15	12,01	9,49	9,10	10,63	11,55
3. Danzig	90,83	93,23	95,41	94,13	96,32	81,59	85,09	87,63	85,70	86,42	7,90	6,78	7,02	7,75	9,91
4. Marienwerder	89,58	90,86	89,49	90,65	93,23	72,22	74,40	77,39	76,45	80,65	13,40	13,11	9,23	10,21	8,95
5. Stadt Berlin	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	80,77	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	12,47	12,49	[illegible]
6. Potsdam	95,91	96,82	96,74	96,65	97,08	85,44	88,24	87,11	85,05	84,73	9,93	8,11	8,93	11,26	11,96
7. Frankfurt	95,41	95,47	96,12	95,23	95,19	84,53	85,51	83,94	80,89	82,64	10,45	9,96	11,63	13,95	12,27
8. Stettin	96,40	96,50	97,11	96,81	97,55	88,11	89,21	89,06	89,94	86,95	7,44	7,26	7,76	6,61	10,47
9. Köslin	97,11	96,86	97,32	96,29	97,03	88,77	89,41	87,44	82,03	87,14	7,65	6,73	9,36	13,70	9,30
10. Stralsund	95,34	96,00	96,09	95,18	95,27	81,09	83,38	84,05	83,29	84,90	13,67	12,31	11,69	11,55	10,78
11. Posen	96,79	96,93	97,10	97,43	97,52	89,93	92,23	93,06	91,41	91,01	6,15	4,03	3,55	5,50	6,11
12. Bromberg	93,80	95,28	95,00	95,16	96,15	84,94	86,59	87,62	89,43	91,94	7,70	7,32	7,32	4,92	3,97
13. Breslau	96,60	96,91	97,14	96,91	97,28	86,76	88,16	87,97	87,91	85,01	9,33	8,35	8,95	8,75	12,00
14. Liegnitz	98,41	98,51	98,45	98,18	98,20	90,67	88,46	90,30	88,31	88,09	7,50	9,84	8,14	9,85	9,92
15. Oppeln	96,17	96,74	96,87	96,55	96,77	79,73	82,46	82,98	83,23	84,02	15,55	13,68	13,36	12,87	12,81
16. Magdeburg	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]
17. Merseburg	97,03	97,80	98,17	97,54	97,67	87,69	88,25	87,32	88,91	88,58	9,17	9,40	10,72	8,63	8,85
18. Erfurt	96,22	95,25	96,51	95,91	97,22	80,90	86,58	88,72	89,50	90,70	15,21	8,53	7,67	5,81	6,49
19. Schleswig	96,38	96,53	96,14	95,30	95,73	86,16	82,19	84,53	84,68	85,94	9,76	13,78	11,55	10,34	9,54
20. Hannover	96,46	95,85	96,07	96,01	96,33	87,41	86,64	87,30	86,17	88,36	8,52	8,88	8,41	9,58	7,61
21. Hildesheim	96,38	96,61	97,36	97,24	97,14	79,59	79,57	82,10	81,18	82,70	16,50	16,80	14,90	15,58	14,18
22. Lüneburg	95,82	95,52	96,05	96,23	96,18	83,90	79,81	81,31	82,24	83,28	11,92	15,47	14,56	13,89	12,66
23. Stade	97,72	97,95	98,10	98,03	98,01	88,96	90,12	90,35	89,24	89,25	8,67	7,77	7,69	8,73	8,72
24. Osnabrück	97,20	97,32	97,35	97,72	97,57	82,05	83,03	83,93	80,69	81,00	15,09	14,15	13,33	16,94	16,45
25. Aurich	95,71	96,71	96,72	97,19	97,25	89,20	91,41	88,56	89,15	87,97	5,34	5,24	7,63	7,45	9,67
26. Münster	93,32	94,38	94,73	95,21	93,45	84,27	82,68	82,60	83,10	81,35	8,72	11,43	11,64	11,79	11,83
27. Minden	97,88	97,54	97,51	97,77	97,48	87,74	88,13	84,95	88,28	89,20	9,79	9,23	12,38	9,35	8,10
28. Arnsberg	96,23	96,48	96,37	96,32	96,24	82,76	81,73	79,90	82,40	82,36	13,52	14,43	16,20	13,74	13,80
29. Kassel	97,90	96,92	97,34	97,60	97,54	91,77	88,76	90,13	88,57	90,96	5,96	8,01	7,50	8,95	6,43
30. Wiesbaden	93,67	93,19	93,20	92,53	92,71	81,74	79,79	80,99	78,80	79,92	11,35	13,18	12,16	13,58	12,59
31. Koblenz	97,24	97,01	96,86	97,13	97,58	87,18	87,05	83,54	87,61	90,25	9,40	9,49	12,78	9,18	7,19
32. Düsseldorf	93,88	92,32	92,63	93,93	93,42	68,51	67,59	71,99	73,24	75,25	21,81	24,33	20,02	20,33	17,74
33. Köln	96,57	96,55	96,60	96,15	95,19	86,09	84,80	81,84	82,33	82,87	10,31	11,73	14,63	14,06	12,99
34. Trier	97,28	97,06	97,81	97,32	98,21	91,83	90,87	92,72	91,45	92,43	5,08	5,99	4,89	5,69	5,54
35. Aachen	90,95	91,81	91,99	92,15	93,10	72,53	74,42	75,87	75,11	77,71	17,62	16,87	15,69	16,57	14,99
36. Sigmaringen	98,18	98,69	98,02	98,10	97,63	88,03	90,32	88,94	87,85	83,58	9,80	8,18	8,77	10,43	13,76
b) Nach Provinzen.															
1. Ostpreußen	93,41	94,08	94,79	94,58	95,74	79,05	82,96	85,01	83,94	84,87	12,17	9,20	8,19	9,12	9,58
2. Westpreußen	90,05	91,77	91,81	91,94	94,13	75,72	78,50	81,38	80,02	82,88	11,35	10,64	8,10	9,27	8,97
3. Stadt Berlin	92,31	93,76	93,50	93,93	94,46	81,08	82,84	80,77	81,26	79,27	11,03	10,62	12,47	12,49	15,10
4. Brandenburg	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	10,19	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]
5. Pommern	96,52	96,71	97,05	96,33	97,14	87,53	88,47	87,74	85,88	86,75	8,43	7,77	8,92	10,11	10,03
6. Posen	95,69	96,28	96,56	96,59	97,13	88,14	90,33	91,10	90,68	91,40	6,72	5,19	4,91	5,29	5,33
7. Schlesien	96,83	97,21	97,34	97,05	97,29	84,75	85,94	86,51	86,10	85,33	11,45	10,91	10,48	10,62	11,62
8. Sachsen	96,31	97,00	97,23	96,54	96,78	86,02	87,20	85,78	86,32	87,87	10,11	9,63	11,20	9,99	8,73
9. Schleswig-Holstein	96,38	96,53	96,14	95,30	95,73	86,16	82,19	84,53	84,68	85,94	9,76	13,78	11,55	10,34	9,54
10. Hannover	96,57	96,58	96,91	97,00	97,05	84,81	84,40	85,28	84,50	85,26	11,51	11,93	11,44	12,33	11,58
11. Westfalen	96,01	96,29	96,29	96,13	95,94	84,35	83,46	81,66	83,93	83,74	11,43	12,56	14,31	12,30	12,02
12. Hessen-Nassau	95,83	95,10	95,59	95,05	95,19	86,86	84,39	85,69	83,65	85,61	8,59	10,53	9,77	11,28	9,43
13. Rheinland	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	15,25	13,48
14. Hohenzollern	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	88,03	[illegible]	88,94	[illegible]	83,58	9,80	8,18	8,77	10,43	13,76
zusammen	95,41	95,69	95,85	95,76	96,09	83,37	83,95	84,28	83,97	84,71	11,34	11,15	11,09	11,32	10,93

Noch: II. Vergleichende Zusammenstellung der Impfergebnisse in den Jahren 1883 bis 1887.

Staaten bezw. Landestheile	B. Wiederimpfungen. Von je 100 wiederimpfpflichtig gebliebenen Kindern wurden geimpft: überhaupt im Jahre 1883	1884	1885	1886	1887	davon mit Erfolg im Jahre 1883	1884	1885	1886	1887	davon ohne Erfolg im Jahre 1883	1884	1885	1886	1887
II. Bayern. (Regierungsbez.)															
1. Oberbayern	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	97,95	[illegible]	[illegible]	[illegible]	92,19	[illegible]	2,36	2,17	3,37	6,22	[illegible]
2. Niederbayern	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	92,70	[illegible]	[illegible]	2,10	2,94	6,14	[illegible]
3. Pfalz	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	98,37	[illegible]	94,95	[illegible]	93,16	94,05	1,70	3,60	6,01	4,92	[illegible]
4. Oberpfalz	[illegible]	[illegible]	[illegible]	98,10	98,00	[illegible]	94,22	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	3,65	6,46	6,25	[illegible]
5. Oberfranken	[illegible]	[illegible]	[illegible]	98,97	99,05	[illegible]	96,16	[illegible]	[illegible]	[illegible]	1,06	2,82	3,29	4,65	3,56
6. Mittelfranken	[illegible]	[illegible]	[illegible]	98,99	[illegible]	[illegible]	94,15	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	4,61	5,22	4,33	[illegible]
7. Unterfranken	[illegible]	[illegible]	[illegible]	98,72	98,85	[illegible]	93,48	[illegible]	91,03	[illegible]	[illegible]	5,32	6,61	4,65	[illegible]
8. Schwaben	[illegible]	[illegible]	[illegible]	98,89	98,64	[illegible]	96,51	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	2,31	5,08	3,44	[illegible]
zusammen	[illegible]	[illegible]	[illegible]	98,75	98,51	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	5,11	[illegible]
III. Sachsen. (Regierungsbez.)															
1. Dresden	[illegible]	[illegible]	96,14	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	85,56	87,74	[illegible]	[illegible]	[illegible]	10,30	[illegible]	[illegible]
2. Leipzig	[illegible]	[illegible]	97,63	97,71	[illegible]	[illegible]	[illegible]	91,22	91,07	[illegible]	12,26	13,65	6,14	6,51	[illegible]
3. Zwickau	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	89,36	92,17	[illegible]	7,25	[illegible]	7,21	[illegible]	[illegible]
4. Bautzen	[illegible]	[illegible]	98,00	98,27	[illegible]	[illegible]	[illegible]	85,26	84,29	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]
zusammen	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	87,55	88,35	89,87	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]
IV. Württemberg. (Kreise.)															
1. Neckarkreis	[illegible]	95,23	95,56	95,71	[illegible]	[illegible]	88,52	90,83	[illegible]	[illegible]	6,31	6,12	4,15	2,66	2,87
2. Schwarzwaldkreis	[illegible]	[illegible]	97,11	97,66	[illegible]	[illegible]	91,16	[illegible]	92,23	[illegible]	3,83	4,99	5,57	5,33	7,16
3. Jagstkreis	[illegible]	97,01	97,01	97,81	[illegible]	[illegible]	92,03	93,12	91,36	[illegible]	5,51	5,11	3,74	6,12	[illegible]
4. Donaukreis	[illegible]	97,73	97,30	98,12	[illegible]	[illegible]	89,97	90,57	92,21	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	5,86	[illegible]
zusammen	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]
V. Baden. (Landeskommissärbez.)															
1. Konstanz	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	13,46	[illegible]	9,31	[illegible]
2. Freiburg	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	6,77	4,33
3. Karlsruhe	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	6,85	[illegible]
4. Mannheim	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	6,31	[illegible]	[illegible]
zusammen	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	88,61	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]
VI. Hessen. (Provinzen.)															
1. Starkenburg	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	69,86	[illegible]	67,32	66,50	[illegible]	[illegible]	22,27	26,59	27,55	26,59
2. Oberhessen	[illegible]	[illegible]	[illegible]	96,15	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	24,81	27,09	29,93	[illegible]
3. Rheinhessen	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	64,61	[illegible]	[illegible]	68,56	[illegible]	30,51	29,21	25,52	24,01	22,84
zusammen	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	67,55	[illegible]	[illegible]	26,25	[illegible]	26,40	[illegible]	28,47
VII. Mecklenb.-Schwerin	[illegible]	95,22	[illegible]	95,14	[illegible]	[illegible]	76,47	74,69	76,03	[illegible]	19,07	[illegible]	20,37	18,79	[illegible]
VIII. Sachsen-Weimar	[illegible]	96,50	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	87,03	[illegible]	[illegible]	[illegible]	9,62	9,76	8,36	10,12	[illegible]
IX. Mecklenb.-Strelitz	[illegible]	[illegible]	97,30	96,56	[illegible]	[illegible]	[illegible]	79,57	[illegible]	[illegible]	16,11	14,21	17,56	15,79	[illegible]
X. Oldenburg.															
1. Herzgth. Oldenburg	[illegible]	92,89	93,80	93,78	[illegible]	[illegible]	81,58	81,06	81,42	[illegible]	10,19	10,30	[illegible]	[illegible]	6,79
2. Fürstth. Lübeck	[illegible]	[illegible]	94,16	96,42	[illegible]	86,23	90,47	[illegible]	87,63	[illegible]	8,18	2,55	5,05	8,29	[illegible]
3. Fürstth. Birkenfeld	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	90,12	[illegible]	90,90	94,76	[illegible]	7,07	13,09	6,13	4,21	[illegible]
zusammen	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	9,65	[illegible]	10,31	[illegible]	6,55

Noch: II. Vergleichende Zusammenstellung der Impfergebnisse in den Jahren 1883 bis 1887.

Staaten bezw. Landestheile	B. Wiederimpfungen. Von je 100 wiederimpfpflichtig gebliebenen Kindern wurden geimpft: überhaupt im Jahre 1883	1884	1885	1886	1887	davon mit Erfolg im Jahre 1883	1884	1885	1886	1887	davon ohne Erfolg im Jahre 1883	1884	1885	1886	1887
XI. Braunschweig	96,[illegible]	97,[illegible]	97,30	97,98	97,[illegible]	84,[illegible]	86,[illegible]	85,40	84,19	[illegible]	11,[illegible]	10,[illegible]	11,[illegible]	13,07	10,72
XII. Sachs.-Meiningen	98,18	98,[illegible]	97,71	98,18	[illegible]	90,[illegible]	89,[illegible]	89,01	88,[illegible]	88,[illegible]	7,97	8,[illegible]	8,19	9,[illegible]	8,12
XIII. Sachs.-Altenburg	97,26	98,21	98,74	97,[illegible]	97,[illegible]	93,[illegible]	95,04	95,[illegible]	94,[illegible]	95,[illegible]	3,22	3,17	2,91	3,29	1,85
XIV. Sachs.-Kob.-Goth.	94,[illegible]	96,[illegible]	95,[illegible]	96,[illegible]	[illegible]	83,[illegible]	87,[illegible]	87,[illegible]	81,[illegible]	[illegible]	9,72	8,10	7,82	14,71	9,45
XV. Anhalt	95,[illegible]	96,82	95,[illegible]	96,49	[illegible]	84,[illegible]	85,[illegible]	85,[illegible]	77,[illegible]	[illegible]	10,75	10,[illegible]	9,21	18,76	6,67
XVI. Schwarzburg-Sondershausen	97,[illegible]	96,[illegible]	97,[illegible]	95,[illegible]	97,[illegible]	90,12	90,[illegible]	92,[illegible]	79,[illegible]	88,[illegible]	6,[illegible]	5,[illegible]	4,90	18,70	8,[illegible]
XVII. Schwarzburg-Rudolstadt	96,[illegible]	95,17	93,[illegible]	94,[illegible]	91,[illegible]	78,[illegible]	75,[illegible]	73,[illegible]	77,[illegible]	70,[illegible]	16,[illegible]	18,[illegible]	19,[illegible]	16,[illegible]	14,[illegible]
XVIII. Waldeck	98,[illegible]	99,[illegible]	99,[illegible]	98,[illegible]	[illegible]	90,[illegible]	92,[illegible]	90,[illegible]	89,[illegible]	89,[illegible]	8,[illegible]	6,[illegible]	8,[illegible]	8,[illegible]	8,[illegible]
XIX. Reuß ä. L.	98,14	97,[illegible]	96,[illegible]	94,73	[illegible]	81,[illegible]	85,17	69,[illegible]	66,[illegible]	72,[illegible]	16,[illegible]	12,[illegible]	26,[illegible]	28,[illegible]	18,[illegible]
XX. Reuß j. L.	97,87	98,[illegible]	97,[illegible]	97,[illegible]	98,[illegible]	92,[illegible]	90,[illegible]	90,[illegible]	91,[illegible]	92,[illegible]	5,[illegible]	7,[illegible]	6,[illegible]	5,[illegible]	5,[illegible]
XXI. Schaumb.-Lippe	98,[illegible]	99,[illegible]	99,[illegible]	98,[illegible]	[illegible]	97,[illegible]	97,[illegible]	97,[illegible]	96,[illegible]	95,[illegible]	1,[illegible]	1,[illegible]	1,[illegible]	1,[illegible]	2,[illegible]
XXII. Lippe	97,[illegible]	97,[illegible]	98,[illegible]	98,77	[illegible]	91,[illegible]	87,[illegible]	92,[illegible]	91,[illegible]	[illegible]	6,[illegible]	10,[illegible]	5,[illegible]	6,[illegible]	5,[illegible]
XXIII. Lübeck	95,[illegible]	96,52	96,[illegible]	97,91	[illegible]	85,[illegible]	82,[illegible]	66,[illegible]	78,[illegible]	[illegible]	10,12	13,[illegible]	30,[illegible]	18,[illegible]	5,[illegible]
XXIV. Bremen	90,[illegible]	88,[illegible]	93,[illegible]	93,[illegible]	[illegible]	86,[illegible]	84,[illegible]	88,[illegible]	89,[illegible]	[illegible]	3,[illegible]	4,[illegible]	4,[illegible]	4,[illegible]	5,[illegible]
XXV. Hamburg	96,[illegible]	96,[illegible]	95,[illegible]	95,[illegible]	[illegible]	72,[illegible]	76,[illegible]	72,[illegible]	69,[illegible]	70,[illegible]	23,[illegible]	19,[illegible]	22,[illegible]	25,[illegible]	25,[illegible]
XXVI. Elsaß-Lothringen (Bezirke.)															
1. Unter-Elsaß	97,[illegible]	98,[illegible]	97,[illegible]	97,[illegible]	[illegible]	76,[illegible]	76,[illegible]	72,[illegible]	68,[illegible]	74,[illegible]	20,[illegible]	20,77	21,[illegible]	28,[illegible]	21,[illegible]
2. Ober-Elsaß	92,[illegible]	94,[illegible]	94,[illegible]	95,[illegible]	[illegible]	71,[illegible]	76,[illegible]	74,[illegible]	68,[illegible]	75,[illegible]	20,[illegible]	16,[illegible]	19,[illegible]	25,[illegible]	17,[illegible]
3. Lothringen	95,[illegible]	95,[illegible]	96,[illegible]	95,[illegible]	[illegible]	71,[illegible]	74,[illegible]	64,[illegible]	63,[illegible]	71,[illegible]	22,[illegible]	19,[illegible]	30,[illegible]	31,21	21,[illegible]
zusammen	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	74,[illegible]	76,[illegible]	[illegible]	69,[illegible]	73,[illegible]	21,[illegible]	19,21	24,[illegible]	28,[illegible]	20,[illegible]
Deutsches Reich	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	85,[illegible]	85,[illegible]	84,[illegible]	85,[illegible]	10,[illegible]	10,[illegible]	10,[illegible]	11,[illegible]	10,25

Noch: II. Vergleichende Zusammenstellung der Impfergebnisse in den Jahren 1883 bis 1887.

Staaten bezw. Landestheile	B. Wiederimpfungen. Von je 100 wiederimpfpflichtig gebliebenen Kindern blieben ungeimpft: überhaupt im Jahre 1883	1884	1885	1886	1887	und zwar weil vorschriftswidrig der Impfung entzogen im Jahre 1883	1884	1885	1886	1887
I. Preußen.										
a) Nach Regierungsbezirken.										
1. Königsberg	7,11	5,64	5,47	4,48	3,59	4,87	3,31	3,10	2,46	1,75
2. Gumbinnen	5,84	6,32	4,99	6,85	5,18	3,15	3,13	2,39	2,76	2,25
3. Danzig	9,17	6,77	4,56	5,87	3,63	6,44	4,93	2,57	3,60	1,85
4. Marienwerder	10,42	9,14	10,51	9,35	6,77	5,35	5,51	6,99	5,39	4,75
5. Stadt Berlin	7,69	6,24	6,50	6,07	5,54	5,56	4,97	4,89	4,29	3,89
6. Potsdam	4,09	3,18	3,26	3,35	2,92	0,99	0,89	0,82	0,69	0,70
7. Frankfurt	4,59	4,13	3,88	4,77	4,81	0,51	0,63	0,77	0,73	0,73
8. Stettin	3,61	3,20	2,89	3,19	2,45	1,09	1,36	1,31	1,19	0,36
9. Köslin	2,89	3,14	2,68	3,71	2,97	0,84	0,59	0,73	0,58	0,73
10. Stralsund	4,66	4,00	3,91	4,82	4,03	2,35	2,09	1,74	2,38	1,44
11. Posen	3,21	3,01	2,90	2,57	2,48	1,18	1,30	1,35	1,05	0,81
12. Bromberg	6,19	4,72	4,40	4,84	3,55	3,58	2,72	2,23	3,08	2,32
13. Breslau	3,40	3,09	2,86	3,09	2,72	0,73	0,66	0,76	0,60	0,42
14. Liegnitz	1,59	1,49	1,55	1,82	1,80	0,45	0,27	0,30	0,31	0,34
15. Oppeln	3,83	3,26	3,13	3,15	3,23	1,08	0,77	0,79	0,63	0,55
16. Magdeburg	4,46	3,07	3,51	4,33	4,39	1,25	0,80	1,02	1,15	1,32
17. Merseburg	2,97	2,20	1,83	2,46	2,33	0,25	0,27	0,26	0,40	0,17
18. Erfurt	3,78	4,75	3,49	4,09	2,78	0,69	1,21	0,84	0,93	0,67
19. Schleswig	3,62	3,47	3,56	4,70	4,27	0,75	0,52	0,50	0,36	0,42
20. Hannover	3,54	4,15	3,93	3,99	3,67	1,66	2,26	1,83	1,95	1,75
21. Hildesheim	3,62	3,39	2,64	2,76	2,86	0,73	0,67	0,63	0,45	0,53
22. Lüneburg	4,18	4,48	3,95	3,77	3,84	0,52	0,69	0,33	0,19	0,21
23. Stade	2,23	2,05	1,90	1,92	1,97	0,45	0,24	0,31	0,27	0,15
24. Osnabrück	2,80	2,63	2,65	2,23	2,43	0,33	0,61	0,44	0,43	0,41
25. Aurich	4,29	3,29	3,23	2,81	2,25	2,50	0,68	1,31	0,56	0,35
26. Münster	6,68	5,62	5,27	4,79	6,55	0,78	0,95	0,91	0,56	0,56
27. Minden	2,12	2,46	2,49	2,23	2,52	0,35	0,30	0,39	0,35	0,20
28. Arnsberg	3,72	3,52	3,63	3,69	3,77	0,64	0,41	0,58	0,53	0,47
29. Kassel	2,10	3,08	2,26	2,40	2,46	0,56	0,92	0,74	0,51	0,46
30. Wiesbaden	6,33	6,81	6,70	7,47	7,29	3,07	3,37	3,28	3,82	4,54
31. Koblenz	2,76	2,99	3,11	2,87	2,42	0,93	1,47	0,85	0,99	0,74
32. Düsseldorf	6,12	7,68	7,37	6,07	6,58	1,61	2,61	1,12	0,87	1,01
33. Köln	3,43	3,45	3,40	3,55	4,08	0,60	0,50	0,58	0,42	0,31
34. Trier	2,72	2,94	2,19	2,68	1,79	0,96	1,26	0,67	0,47	0,38
35. Aachen	9,05	8,19	8,01	7,85	6,90	6,50	5,72	3,41	3,86	2,81
36. Sigmaringen	1,82	1,31	1,93	1,60	2,37	0,21	0,19	0,56	0,40	0,12
b) Nach Provinzen.										
1. Ostpreußen	6,59	5,92	5,23	5,42	4,26	4,14	3,25	2,99	2,58	1,96
2. Westpreußen	9,95	8,23	8,19	8,02	5,57	5,75	5,29	5,27	4,70	3,62
3. Stadt Berlin	7,69	6,24	6,50	6,07	5,54	5,56	4,97	4,89	4,29	3,89
4. Brandenburg	4,34	3,66	3,58	4,07	3,88	0,75	0,76	0,79	0,71	0,71
5. Pommern	3,48	3,29	2,95	3,62	2,68	1,46	1,16	1,15	1,11	0,66
6. Posen	4,31	3,62	3,44	3,41	2,87	2,06	1,81	1,67	1,80	1,36
7. Schlesien	3,17	2,79	2,66	2,95	2,71	0,81	0,61	0,67	0,55	0,48
8. Sachsen	3,69	3,00	2,77	3,46	3,22	0,71	0,64	0,65	0,78	0,31
9. Schleswig-Holstein	3,62	3,47	3,56	4,70	4,27	0,75	0,52	0,50	0,36	0,42
10. Hannover	3,43	3,42	3,09	3,00	2,95	0,95	0,93	0,83	0,71	0,65
11. Westfalen	3,96	3,71	3,71	3,57	4,06	0,60	0,52	0,60	0,50	0,41
12. Hessen-Nassau	4,17	4,90	4,41	4,95	4,81	1,79	2,12	1,98	2,17	2,35
13. Rheinland	5,16	5,70	5,52	4,97	4,98	1,92	2,29	1,22	1,13	1,03
14. Hohenzollern	1,82	1,31	1,98	1,60	2,37	0,21	0,19	0,56	0,40	0,12
zusammen	4,59	4,37	4,14	4,24	3,91	1,78	1,68	1,48	1,36	1,17

Noch: II. Vergleichende Zusammenstellung der Impfergebnisse in den Jahren 1883 bis 1887.

Staaten bezw. Landestheile	B. Wiederimpfungen. Von je 100 wiederimpfpflichtig gebliebenen Kindern blieben ungeimpft: überhaupt im Jahre					und zwar weil vorschriftswidrig der Impfung entzogen im Jahre				
	1883	1884	1885	1886	1887	1883	1884	1885	1886	1887
II. Bayern. (Regierungsbez.)										
1. Oberbayern	1,60	1,24	1,01	1,19	2,05	0,16	0,15	0,09	0,10	0,36
2. Niederbayern	1,09	0,93	0,88	0,99	1,44	0,14	0,08	0,14	0,16	0,76
3. Pfalz	1,39	1,25	1,43	1,52	1,61	0,65	0,57	0,66	0,62	0,66
4. Oberpfalz	2,27	2,03	2,15	1,90	2,00	1,27	1,17	1,19	1,01	0,91
5. Oberfranken	1,46	0,98	1,03	1,03	0,95	0,55	0,33	0,36	0,30	0,26
6. Mittelfranken	1,31	1,16	1,19	1,01	0,97	0,49	0,39	0,32	0,22	0,16
7. Unterfranken	1,23	0,87	1,31	1,28	1,15	0,27	0,21	0,16	0,14	0,31
8. Schwaben	1,00	1,01	1,10	1,11	1,36	0,23	0,15	0,29	0,27	0,39
zusammen	1,41	1,18	1,25	1,25	1,47	0,46	0,37	0,38	0,34	0,47
III. Sachsen. (Regierungsbez.)										
1. Dresden	3,82	3,66	3,83	3,12	2,78	1,07	1,06	1,15	0,98	0,77
2. Leipzig	2,92	2,70	2,35	2,29	1,97	0,28	0,36	0,23	0,09	0,18
3. Zwickau	3,09	2,91	3,01	3,05	2,67	0,78	0,59	0,55	0,48	0,36
4. Bautzen	2,43	1,54	2,00	1,73	1,54	1,04	0,51	0,92	0,50	0,35
zusammen	3,18	2,91	2,96	2,75	2,41	0,77	0,65	0,68	0,52	0,40
IV. Württemberg. (Kreise.)										
1. Neckarkreis	5,98	4,77	4,50	4,29	3,59	1,77	0,74	1,12	0,75	0,70
2. Schwarzwaldkreis	2,86	3,70	2,59	2,34	1,65	0,18	0,22	0,34	0,60	0,12
3. Jagstkreis	3,29	2,39	2,99	2,16	2,45	0,29	0,12	0,08	0,09	0,05
4. Donaukreis	2,61	2,27	2,30	1,88	1,99	0,12	0,31	0,10	0,29	0,18
zusammen	3,93	3,47	3,23	2,81	2,51	0,78	0,39	0,56	0,48	0,35
V. Baden. (Landeskommissärbez.)										
1. Konstanz	1,67	2,58	2,17	2,13	2,40	0,31	0,52	0,35	0,37	0,49
2. Freiburg	1,30	1,58	1,67	1,23	1,37	0,30	0,46	0,47	0,24	0,39
3. Karlsruhe	1,69	1,85	2,08	1,81	1,47	0,36	0,23	0,60	0,40	0,20
4. Mannheim	2,09	2,37	2,86	2,94	2,12	0,81	0,78	0,81	1,03	0,43
zusammen	1,70	2,11	2,21	2,03	1,85	0,47	0,51	0,58	0,53	0,17
VI. Hessen. (Provinzen).										
1. Starkenburg	3,71	5,88	5,18	4,49	6,32	0,06	0,07	0,21	0,62	0,56
2. Oberhessen	3,29	4,42	3,61	3,85	5,47	0,19	0,08	0,17	0,15	0,09
3. Rheinhessen	3,77	8,87	6,71	6,92	6,85	0,21	0,29	0,28	0,19	0,37
zusammen	3,64	6,36	5,83	5,00	6,83	0,14	0,13	0,22	0,46	0,38
VII. Mecklenb.-Schwerin	4,19	4,78	4,16	4,86	3,92	1,88	1,92	1,57	1,47	1,34
VIII. Sachsen-Weimar	2,51	3,20	3,19	3,51	2,87	0,21	0,35	0,03	0,08	0,14
IX. Mecklenb.-Strelitz	3,93	2,32	2,41	3,14	2,34	0,13	0,17	0,55	0,27	0,24
X. Oldenburg.										
1. Herzth. Oldenburg	6,71	7,11	6,80	6,29	5,56	4,20	4,55	4,11	4,26	3,71
2. Fürstth. Lübeck	4,83	6,54	5,54	3,18	3,00	2,97	3,55	0,82	—	—
3. Fürstth. Birkenfeld	2,30	6,65	2,97	1,03	1,59	1,22	0,22	2,04	0,51	0,37
zusammen	6,12	7,00	5,74	5,37	4,83	3,76	3,96	3,54	3,44	2,93

Noch: II. Vergleichende Zusammenstellung der Impfergebnisse in den Jahren 1883 bis 1887.

Staaten bezw. Landestheile	B. Wiederimpfungen. Von je 100 wiederimpfpflichtig gebliebenen Kindern blieben ungeimpft: überhaupt im Jahre 1883	1884	1885	1886	1887	und zwar weil vorschriftswidrig der Impfung entzogen im Jahre 1883	1884	1885	1886	1887
XI. Braunschweig	3,15	2,71	2,30	2,42	2,88	0,94	0,59	0,56	0,74	0,51
XII. Sachsen-Meiningen	1,52	1,71	2,29	1,52	3,13	0,11	0,45	0,41	0,26	0,75
XIII. Sachsen-Altenburg	2,71	1,78	1,25	2,16	2,12	1,59	0,65	0,15	0,21	0,40
XIV. Sachs.-Kob.-Gotha	5,79	3,77	4,10	3,35	3,77	0,39	0,13	0,40	0,40	0,19
XV. Anhalt	4,35	3,64	4,14	3,51	3,21	0,96	0,18	0,88	0,43	0,32
XVI. Schwarzburg-Sondershausen	2,59	3,05	2,64	1,65	2,56	0,73	0,66	0,29	0,29	0,15
XVII. Schwarzburg-Rudolstadt	3,97	4,43	6,85	5,44	5,01	0,38	0,39	0,36	0,78	0,13
XVIII. Waldeck	1,05	0,79	0,96	1,10	2,13	—	—	0,07	0,67	0,44
XIX. Reuß ä. L.	1,57	2,97	3,14	5,26	8,69	0,10	1,15	0,67	0,12	0,59
XX. Reuß j. L.	2,13	1,93	2,19	2,32	1,76	0,58	0,18	0,11	0,46	0,41
XXI. Schaumburg-Lippe	1,34	0,69	0,92	1,36	2,06	0,14	0,14	0,26	0,82	0,57
XXII. Lippe	2,15	2,18	1,87	1,23	1,62	0,08	0,23	0,10	—	0,22
XXIII. Lübeck	4,66	3,58	3,37	2,49	3,60	1,31	0,56	1,19	0,12	1,24
XXIV. Bremen	9,64	11,31	6,64	6,06	3,34	9,02	10,21	5,62	5,36	2,16
XXV. Hamburg	3,23	3,13	4,05	3,86	3,96	0,06	0,06	0,17	0,19	0,17
XXVI. Elsaß-Lothringen. (Bezirke.)										
1. Unter-Elsaß	2,27	2,00	2,16	2,19	1,79	1,53	0,79	0,83	0,94	0,51
2. Ober-Elsaß	7,33	5,93	5,84	4,81	3,91	4,80	3,93	3,77	3,21	2,16
3. Lothringen	4,31	4,00	3,76	4,32	4,75	1,76	1,80	1,34	1,90	1,34
zusammen	4,49	3,79	3,84	3,71	3,31	2,65	2,04	1,85	1,92	1,74
Deutsches Reich	3,93	3,78	3,63	3,65	3,43	1,42	1,32	1,19	1,1	0,94

Noch: II. Vergleichende Zusammenstellung der Impfergebnisse in den Jahren 1883 bis 1887.

Staaten bezw. Landestheile	B. Wiederimpfungen.														
	Von je 100 Wiedergeimpften überhaupt wurden geimpft														
	mit Erfolg im Jahre					mit Menschenlymphe im Jahre					mit Thierlymphe im Jahre				
	1883	1884	1885	1886	1887	1883	1884	1885	1886	1887	1883	1884	1885	1886	1887
I. Preußen.															
a) Nach Regierungsbezirken.															
1. Königsberg	85,65	89,18	90,83	90,58	90,83	99,96	94,30	95,49	90,26	85,86	0,04	5,70	4,51	9,74	14,14
2. Gumbinnen	83,26	86,70	88,25	86,00	85,54	92,30	98,35	90,93	78,43	57,91	7,70	1,65	9,07	21,57	42,09
3. Danzig	89,83	91,27	91,92	91,04	89,72	99,78	96,06	95,12	65,98	56,44	0,22	3,94	4,88	34,02	43,56
4. Marienwerder	80,61	81,88	86,48	84,37	86,50	99,48	98,48	98,58	90,95	76,89	0,52	1,52	1,42	9,05	23,11
5. Stadt Berlin*)	87,84	88,40	86,39	86,51	83,92	80,50	83,12	79,57	75,18	.	0,54	0,13	2,41	7,84	84,22
6. Potsdam	89,12	91,13	90,36	88,01	87,34	95,52	89,15	85,75	52,30	11,34	4,48	10,85	14,25	47,70	88,66
7. Frankfurt	88,60	89,20	87,32	84,94	86,81	98,51	91,94	84,34	62,72	23,71	1,49	8,06	15,66	37,28	76,29
8. Stettin	91,75	92,16	91,71	92,90	89,13	98,16	97,56	90,87	81,15	60,38	1,84	2,44	9,13	18,85	39,72
9. Köslin	91,42	92,31	89,85	85,19	89,81	99,82	100,00	96,00	44,05	25,92	0,18	—	4,00	55,95	74,08
10. Stralsund	85,05	86,85	87,47	87,50	88,46	91,11	92,53	91,88	82,00	59,06	8,89	7,47	8,12	18,00	40,94
11. Posen	92,96	95,02	95,85	93,83	93,40	100,00	99,91	99,82	98,90	87,95	—	0,09	0,18	1,10	12,05
12. Bromberg	90,59	91,20	91,65	93,98	95,33	92,12	92,66	99,99	97,77	86,28	7,88	7,34	0,01	2,23	13,72
13. Breslau	89,91	90,97	90,46	90,62	87,39	99,41	97,11	90,38	78,06	63,83	0,59	2,89	9,62	21,94	36,17
14. Liegnitz	92,13	89,90	91,62	89,87	89,70	98,60	95,93	83,54	65,16	48,78	1,40	4,07	16,46	34,84	51,22
15. Oppeln	82,91	85,24	85,67	86,20	86,83	99,99	98,16	95,05	87,21	81,15	0,01	1,84	4,95	12,79	18,85
16. Magdeburg	90,63	89,03	85,65	85,46	89,85	89,57	78,87	42,52	31,27	5,88	10,43	21,13	57,48	68,73	94,12
17. Merseburg	90,37	90,23	88,95	91,16	90,69	95,19	73,41	44,38	29,90	7,00	4,81	26,59	55,62	70,10	93,00
18. Erfurt	88,97	90,89	91,93	93,63	93,29	86,76	83,73	74,75	64,47	30,11	13,24	16,27	25,25	35,53	69,89
19. Schleswig	89,70	85,46	87,65	88,86	89,76	96,97	92,64	76,40	61,18	51,87	2,50	6,94	23,05	38,49	47,71
20. Hannover	90,61	90,39	90,87	89,75	91,73	98,23	92,54	90,70	62,67	63,91	1,77	7,46	9,30	37,33	36,09
21. Hildesheim	82,58	82,37	84,63	83,79	85,13	90,25	83,57	79,79	68,82	45,14	9,75	16,43	20,21	36,18	54,86
22. Lüneburg	87,46	83,55	84,65	85,46	86,59	93,07	84,23	67,98	52,68	46,33	6,93	15,57	31,99	47,29	53,67
23. Stade	91,04	92,01	92,10	90,99	91,06	96,55	97,33	81,15	56,27	35,72	3,45	2,67	18,85	43,73	64,28
24. Osnabrück	84,41	85,32	86,21	82,57	83,01	99,42	94,13	87,51	77,78	58,24	0,58	5,87	12,49	22,22	41,76
25. Aurich	93,93	94,53	91,98	92,04	89,99	91,23	93,56	96,88	79,56	46,82	8,77	6,44	3,12	20,44	53,18
26. Münster	90,30	87,61	87,20	87,28	87,06	98,53	82,28	61,88	38,80	29,58	1,47	17,72	37,19	61,20	70,42
27. Minden	89,64	90,35	87,12	90,30	91,50	93,20	86,03	78,52	46,71	37,55	6,80	13,97	21,48	53,29	62,45
28. Arnsberg	85,97	84,72	82,91	85,55	85,59	65,22	52,68	46,34	30,69	24,11	34,78	47,32	53,66	69,31	75,89
29. Kassel	93,74	91,57	92,21	90,75	93,26	92,86	89,10	69,91	44,31	27,06	7,14	10,90	30,09	55,69	72,94
30. Wiesbaden	87,26	85,63	86,90	85,17	86,98	95,81	87,63	81,77	59,64	42,75	4,19	12,37	18,23	40,36	57,25
31. Koblenz	89,65	89,73	86,25	90,20	92,49	92,91	86,31	72,27	41,53	28,84	6,96	13,69	27,73	58,47	71,16
32. Düsseldorf	72,98	73,91	77,72	78,02	80,55	94,38	80,38	57,99	39,16	30,45	5,62	19,62	42,01	60,84	69,55
33. Köln	89,14	87,93	84,72	85,36	86,40	91,35	77,04	56,76	32,69	25,54	8,65	22,96	43,24	67,31	74,46
34. Trier	94,40	93,62	94,80	93,97	94,12	91,89	79,82	68,33	48,85	46,03	8,11	20,18	31,67	51,15	53,97
35. Aachen	79,74	81,06	82,47	81,51	83,47	81,33	75,39	65,54	48,73	40,46	18,67	24,61	34,46	51,27	59,54
36. Sigmaringen	89,67	91,53	90,74	89,28	85,61	99,86	99,62	95,97	79,03	35,70	0,14	0,38	4,03	20,97	64,30
b) Nach Provinzen.															
1. Ostpreußen	84,63	88,20	89,77	88,79	88,64	96,69	95,94	93,62	85,63	74,32	3,31	4,06	6,38	14,37	25,68
2. Westpreußen	84,09	85,54	88,61	87,00	87,77	99,59	97,54	97,18	81,15	68,81	0,41	2,46	2,82	18,85	31,19
3. Stadt Berlin*)	87,84	88,40	86,39	86,51	83,92	80,50	83,13	79,57	75,18	.	0,54	0,13	2,41	7,84	84,22
4. Brandenburg	88,86	90,16	88,79	86,47	87,07	97,04	90,56	85,02	57,53	17,58	2,96	9,44	14,98	42,47	82,42
5 Pommern	90,68	91,48	90,41	89,10	89,32	97,82	97,81	92,98	66,52	45,96	2,18	2,19	7,02	33,48	54,04
6. Posen	92,11	93,72	94,35	93,88	94,10	97,16	97,37	99,88	98,49	87,34	2,84	2,63	0,12	1,51	12,66
7. Schlesien	87,52	88,45	88,87	88,72	87,71	99,46	97,25	90,58	78,71	67,05	0,54	2,75	9,42	21,29	32,95
8. Sachsen	89,31	89,83	88,22	89,41	90,79	91,53	77,35	48,97	36,37	10,59	8,47	22,65	51,03	63,63	89,41
9. Schleswig-Holstein	89,70	85,46	87,65	88,86	89,76	96,97	92,64	76,40	61,13	51,87	2,50	6,91	23,05	38,49	47,71
10. Hannover	87,82	87,38	88,00	87,11	87,85	94,88	90,30	82,86	64,14	50,00	5,12	9,68	17,13	35,85	50,00
11. Westfalen	87,83	86,68	84,80	87,03	87,26	79,47	66,84	57,23	36,16	28,34	20,53	33,16	42,57	63,84	71,66
12. Hessen-Nassau	90,64	88,72	89,65	88,01	89,94	94,27	88,40	75,54	51,82	34,51	5,73	11,60	24,46	48,18	65,49
13. Rheinland	81,80	82,06	83,11	83,65	85,49	91,67	79,98	62,20	40,98	32,95	8,33	20,02	37,80	59,02	67,05
14. Hohenzollern	89,67	91,52	90,74	89,28	85,61	99,86	99,62	95,97	79,03	35,70	0,14	0,38	4,03	20,97	64,30
zusammen	87,38	87,70	87,90	87,69	88,16	94,11	88,17	78,34	61,40	43,89	5,31	11,26	21,03	37,99	55,52

*) Die Angaben über die Art der verwendeten Lymphe sind durchweg unvollständig.

Noch: II. Vergleichende Zusammenstellung der Impfergebnisse in den Jahren 1883 bis 1887.

Staaten bezw. Landestheile	B. Wiederimpfungen. Von je 100 Wiedergeimpften überhaupt wurden geimpft: mit Erfolg, im Jahre 1883	1884	1885	1886	1887	mit Menschenlymphe, im Jahre 1883	1884	1885	1886	1887	mit Thierlymphe, im Jahre 1883	1884	1885	1886	1887
II. Bayern.															
(Regierungsbez.)															
1. Oberbayern	97,49	97,71	96,56	93,61	96,30	99,80	99,98	99,76	42,52	21,35	0,20	0,02	0,24	57,48	78,63
2. Niederbayern	97,20	97,76	96,87	93,62	97,10	97,25	96,96	96,05	38,12	25,24	2,75	3,04	3,95	61,88	74,75
3. Pfalz	95,18	96,18	93,74	94,90	95,60	99,42	93,19	62,43	21,89	3,23	0,58	6,81	37,57	78,11	96,77
4. Oberpfalz	96,79	96,18	93,28	93,53	93,66	99,58	97,73	97,40	30,60	10,22	0,42	2,27	2,60	69,40	89,77
5. Oberfranken	95,84	97,11	95,94	95,28	96,18	99,91	99,71	99,94	51,70	32,98	0,09	0,29	0,06	48,30	67,[illegible]
6. Mittelfranken	95,01	95,26	94,71	95,60	96,85	99,98	99,97	81,78	30,19	6,02	0,02	0,03	18,22	69,81	93,[illegible]
7. Unterfranken	92,42	94,30	93,38	95,24	95,72	92,71	88,87	85,89	23,63	0,67	7,29	11,13	14,11	76,37	99,33
8. Schwaben	97,72	97,52	94,90	96,43	96,56	99,98	98,54	99,90	65,10	26,90	0,02	1,46	0,10	34,90	73,[illegible]
zusammen	95,95	96,51	94,97	94,74	96,05	98,59	96,79	89,79	37,51	15,65	1,41	3,21	10,21	62,49	84,35
III. Sachsen.															
(Regierungsbez.)															
1. Dresden	89,95	88,76	88,97	90,57	91,41	62,66	21,03	5,60	2,12	0,01	37,34	78,97	94,40	97,88	99,99
2. Leipzig	87,08	85,82	93,42	93,20	94,11	64,52	46,52	3,17	0,05	0,03	35,48	53,48	96,83	99,95	99,97
3. Zwickau	91,86	92,25	92,14	95,07	95,90	75,36	36,00	5,93	0,56	0,61	24,52	63,96	94,07	99,44	99,3[illegible]
4. Bautzen	91,95	90,60	87,60	85,78	93,61	79,45	57,12	0,34	—	—	20,55	42,88	99,66	100,00	100,00
zusammen	90,23	89,65	91,95	92,41	94,04	69,83	36,95	4,57	0,80	0,24	30,12	63,03	95,43	99,20	99,76
IV. Württemberg.															
(Kreise.)															
1. Neckarkreis	92,81	92,96	95,11	97,11	96,91	83,43	72,16	47,94	0,69	0,01	16,57	27,84	52,06	99,31	99,99
2. Schwarzwaldkreis	95,89	94,65	93,90	94,49	92,64	97,86	93,17	69,37	0,86	0,01	2,14	6,83	30,63	99,14	99,99
3. Jagstkreis	94,26	94,28	96,00	93,37	94,72	94,13	84,54	59,64	1,63	0,23	5,88	15,46	40,36	98,37	99,77
4. Donaukreis	94,42	92,07	92,70	94,01	93,35	98,37	91,10	65,69	1,42	1,11	1,68	8,90	34,31	98,58	98,89
zusammen	94,22	93,46	94,45	94,97	94,58	92,50	84,03	59,61	1,10	0,30	7,50	15,97	40,39	98,90	99,70
V. Baden.															
(Landeskommissärbez.)															
1. Konstanz	90,40	83,31	89,76	89,66	92,98	98,23	70,99	22,01	—	—	1,77	29,01	77,99	100,00	100,00
2. Freiburg	96,42	94,98	95,14	92,78	95,43	91,41	75,32	51,48	0,01	—	8,59	24,68	48,52	99,99	100,00
3. Karlsruhe	91,33	91,98	94,38	92,85	94,23	86,59	68,41	24,52	0,01	—	13,41	31,59	75,48	99,99	100,00
4. Mannheim	89,58	89,53	92,16	85,36	91,01	99,36	89,05	71,30	0,19	—	0,64	10,95	28,70	99,81	100,00
zusammen	92,[illegible]	90,60	93,11	90,44	93,39	93,70	76,68	44,55	0,06	—	6,30	23,32	55,45	99,94	100,00
VI. Hessen.															
(Provinzen.)															
1. Starkenburg	72,55	75,56	70,99	69,93	70,79	0,49	2,97	1,99	0,36	1,02	99,51	97,03	98,01	99,64	98,98
2. Oberhessen	76,85	73,60	71,34	68,51	60,47	0,77	0,12	0,31	0,11	—	99,23	99,88	99,69	99,89	100,00
3. Rheinhessen	67,14	66,85	71,66	73,66	74,74	11,92	7,82	1,52	0,27	0,23	88,08	92,18	98,48	99,73	99,77
zusammen	72,23	72,63	71,28	70,58	68,95	3,68	3,59	1,41	0,27	0,52	96,32	96,41	98,59	99,73	99,48
VII. Mecklenb.-Schwerin	79,74	80,31	78,18	79,92	85,94	93,52	86,77	70,10	60,08	16,18	6,48	13,23	29,75	39,34	83,57
VIII. Sachsen-Weimar	90,72	89,90	91,33	89,49	89,58	76,84	83,24	61,20	9,43	4,17	23,16	16,76	38,80	90,57	95,83
IX. Mecklenb.-Strelitz	82,70	84,70	81,84	83,66	85,40	96,00	90,38	59,89	47,66	28,38	4,00	9,62	40,11	52,34	71,60
X. Oldenburg.															
1. Herzgth. Oldenburg	88,60	87,83	86,42	86,83	92,35	99,12	97,49	90,63	45,20	4,57	0,88	2,51	9,37	54,80	95,43
2. Fürstth. Lübeck	90,63	96,80	93,75	90,50	94,27	100,00	100,00	98,63	98,01	99,12	—	—	1,37	1,99	0,88
3. Fürstth. Birkenfeld	92,72	85,98	93,68	95,75	93,36	42,66	27,34	22,78	9,75	—	57,34	72,66	77,22	90,25	100,00
zusammen	89,27	88,61	88,05	88,20	92,68	93,02	89,97	82,84	46,47	14,07	6,98	10,03	17,16	53,83	85,93

Noch: II. Vergleichende Zusammenstellung der Impfergebnisse in den Jahren 1883 bis 1887.

Staaten bezw. Landestheile	B. Wiederimpfungen.														
	Von je 100 Wiedergeimpften überhaupt wurden geimpft														
	mit Erfolg im Jahre					mit Menschenlymphe im Jahre					mit Thierlymphe im Jahre				
	1883	1884	1885	1886	1887	1883	1884	1885	1886	1887	1883	1884	1885	1886	1887
XI. Braunschweig	87,61	88,96	87,11	86,28	88,75	99,37	98,53	81,06	80,80	41,[illegible]	0,63	1,45	18,65	19,17	58,[illegible]
XII. Sachs.-Meiningen	91,79	91,26	91,09	90,37	91,55	99,85	97,52	96,58	86,31	78,[illegible]	0,15	2,07	3,42	13,66	21,[illegible]
XIII. Sachs.-Altenburg	96,53	96,76	96,89	96,39	97,91	97,35	93,89	86,21	2,13	0,45	2,6	6,11	13,79	97,87	99,84
XIV. Sachs.-Kob.-Gotha	89,67	90,87	91,27	84,21	60,08	77,95	71,16	68,35	26,17	45,07	22,05	28,84	36,41	73,03	56,[illegible]
XV. Anhalt	88,78	88,40	89,26	80,29	93,93	94,08	35,71	0,10	0,06	—	5,92	64,29	99,90	99,88	100,00
XVI. Schwarzburg-Sondershausen	92,51	93,77	94,74	80,93	90,37	94,15	90,44	91,10	0,08	0,4	5,85	9,56	8,90	99,92	99,6
XVII. Schwarzburg-Rudolstadt	81,96	78,73	78,96	81,78	84,55	98,18	89,[illegible]	84,31	64,[illegible]	[illegible]	1,82	10,[illegible]	15,[illegible]	35,[illegible]	[illegible]
XVIII. Waldeck	91,60	93,43	91,05	90,99	91,31	69,56	68,25	70,[illegible]	42,53	8,[illegible]	30,44	31,[illegible]	29,46	57,47	91,[illegible]
XIX. Reuß ä. L.	82,72	86,02	71,97	69,91	70,81	97,20	96,79	33,[illegible]	—	[illegible]	2,80	3,21	66,05	100,00	99,[illegible]
XX. Reuß j. L.	91,20	92,62	92,88	93,75	94,[illegible]	100,00	98,7[illegible]	84,[illegible]	29,[illegible]	12,[illegible]	—	1,21	15,45	70,64	87,[illegible]
XXI. Schaumb.-Lippe	98,61	98,61	98,14	98,21	97,08	100,00	99,72	95,88	79,[illegible]	73,[illegible]	—	0,28	4,12	20,[illegible]	26,[illegible]
XXII. Lippe	93,47	89,53	94,32	93,07	94,37	97,72	92,76	90,[illegible]	89,31	84,[illegible]	2,28	7,24	9,[illegible]	10,67	15,[illegible]
XXIII. Lübeck	89,39	35,52	68,67	80,85	94,23	98,21	83,78	[illegible]	0,[illegible]	[illegible]	1,[illegible]	16,22	91,93	99,62	[illegible]
XXIV. Bremen	95,18	95,[illegible]	94,71	94,[illegible]	94,[illegible]	96,[illegible]	94,[illegible]	68,[illegible]	2,43	1,[illegible]	3,[illegible]	5,[illegible]	31,[illegible]	97,57	98,[illegible]
XXV. Hamburg	75,[illegible]	79,75	76,[illegible]	72,[illegible]	[illegible]	25,[illegible]	10,[illegible]	8,[illegible]	2,[illegible]	[illegible]	71,12	88,76	91,90	95,81	95,[illegible]
XXVI. Elsaß-Lothringen (Bezirke.)															
1. Unter-Elsaß	77,92	78,22	71,[illegible]	69,[illegible]	77,[illegible]	91,[illegible]	81,[illegible]	15,77	10,[illegible]	[illegible]	8,[illegible]	18,[illegible]	84,[illegible]	89,50	92,[illegible]
2. Ober-Elsaß	76,[illegible]	81,63	75,[illegible]	72,[illegible]	81,[illegible]	98,[illegible]	96,[illegible]	19,[illegible]	16,[illegible]	10,[illegible]	1,[illegible]	3,06	80,[illegible]	85,[illegible]	80,[illegible]
3. Lothringen	71,[illegible]	78,[illegible]	67,[illegible]	65,[illegible]	[illegible]	85,[illegible]	78,[illegible]	19,57	15,00	12,[illegible]	14,13	21,[illegible]	79,[illegible]	85,[illegible]	[illegible]
zusammen	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	14,[illegible]	81,[illegible]	[illegible]	[illegible]
Deutsches Reich	88,[illegible]	88,[illegible]	88,[illegible]	[illegible]	88,[illegible]	86,[illegible]	[illegible]	67,[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	17,71	32,[illegible]	54,[illegible]	68,[illegible]

Mittheilungen aus dem chemischen Laboratorium des Kaiserlichen Gesundheitsamtes.

(Vorstand: Geh. Reg.-Rath Professor Dr. Sell.)

6. Zur Kenntniß des Rothweinfarbstoffes.

Von

R. Heise,

Technischer Hülfsarbeiter im Kaiserl. Gesundheitsamte.

Die Ermittelung fremder Farbstoffe im Rothweine ist eine Aufgabe der Chemie, die trotz eifrigster und vielseitigster Bemühungen noch keine befriedigende Lösung gefunden hat.

Schon die Erkennung vieler Theerfarbstoffe bietet erhebliche Schwierigkeiten, während der Nachweis der meisten Pflanzenfarbstoffe nur unter besonders günstigen Umständen möglich ist.

Nach A. Gautier[1]) schwankt das Minimum der sicheren Erkennbarkeit bei den meisten pflanzlichen Färbemitteln zwischen 12—25 % des Gesammtkolorits. Neßler[2]) giebt an, daß echte Weine auf Grund der gebräuchlichen Reaktionen unter Umständen für gefälscht und gefälschte für echt erkannt werden können.

Ebenso kommt Hasterlik[3]) durch eingehende Untersuchungen zu dem Resultate, daß alle bis jetzt zur Prüfung auf vegetabilische Farbstoffe empfohlenen Methoden unzuverläßig sind, sobald es sich um gleichzeitige Anwesenheit von reinem Rothweinfarbstoff handelt.

Nicht nur das gleichzeitige Vorhandensein des Weinfarbstoffes, sondern vielmehr die Verschiedenheiten in den Reaktionen der Naturweine[4]) selbst sind es, welche das Erkennen fremder Farbstoffe so außerordentlich erschweren.

Die Erklärungen für diese Verschiedenheiten sind nun ebenso mannigfacher Art als die Angaben über die färbenden Prinzipien des Rothweines selbst, und es ist, wie auch

[1]) Arch. der Pharm. 1876 S. 486.

[2]) Neßler. Der Wein 1885 S. 327.

[3]) Mittheil. a. d. pharm. Inst. u. Laborat. f. angew. Chemie d. Univ. Erlangen, v. A. Hilger 1889. Heft II. S. 51.

[4]) A. Gautier. Arch. der Pharm. 1876 S. 486. — Neßler. „Der Wein" 1885 S. 327. — Habig. Dingl. polyt. Journ. 155 S. 139. — Hasterlik. Mitth. a. d. pharm. Inst. Erlangen 1889 II. S. 51.

Hasterlik betont, vor allen Dingen die mangelhafte Kenntniß des reinen Weinfarbstoffes, welche einer weiteren Entwickelung der Untersuchungsmethoden hemmend entgegensteht.

Einen ersten Versuch, den Weinfarbstoff zu isoliren, scheinen Guibourt und Robinet[1]) im Jahre 1827 gemacht zu haben. Sie ließen es jedoch bei der Mittheilung bewenden, daß sie eine rothe krystallinische Substanz in den Weinblättern und Beerenhäuten gefunden haben.

Die Arbeit Faurés[2]) aus dem Jahre 1844 war dem Berichterstatter nur durch das Maumenésche Werk[3]) zugänglich. Hiernach beschreibt Fauré einen blauen Farbstoff, der durch Säuren geröthet wird, und einen gelben, der an der Luft und im Lichte langsam roth und selbst violett wird. Nach Maumené ist aber keiner der beiden Farbstoffe in einem Zustande hergestellt worden, der ihre Existenz beweisen könnte.

Batilliat[4]) nimmt im Weine zwei verschiedene rothe Farbstoffe an. Er gewinnt dieselben durch Extraktion der abgeschiedenen Hefe. Aus der Hefe junger Weine erhält er einen rosenrothen, in Wasser und Alkohol löslichen Körper, dem er den Namen „Rosite" beilegt. Durch Ausziehen der Hefe älterer Weine mit 33prozentigem Alkohol gewinnt er einen schwärzlich dunkelrothen Körper, der in Wasser unlöslich ist. Er nennt denselben „Pourprite."

Mulder[5]) schlägt folgendes Verfahren zur Gewinnung des reinen Weinfarbstoffes ein. Der Wein wird mit Bleizucker versetzt und abfiltrirt. Das Filtrat ist nur schwach violett gefärbt. Der Niederschlag wird in Wasser vertheilt und durch Schwefelwasserstoff zersetzt. Filtrat und Waschwasser sind stark gefärbt. Nachdem das farbstoffhaltige Schwefelblei nach einander mit Wasser und Alkohol ausgekocht worden ist, wird der Farbstoff durch Alkohol und Essigsäure ausgezogen und die Lösung zur Trockene abgedampft. Durch Aether wird noch etwas Fett, und durch Säure noch etwas Bleioxyd entzogen. Der Farbstoff ist bläulich schwarz, unlöslich in Wasser, Alkohol, Aether, Chloroform 2c. Aus einem Auszuge mit Alkohol und Weinsäure kann der Farbstoff nicht gewonnen werden.

Die von Fauré beschriebene gelbe Substanz erklärt Mulder für Tannomellansäure, die eigentlich braun sei und nur durch Verdünnung gelb erscheine.

Glénard[6]) setzt dem Weine basisches Bleiacetat bis zur vollständigen Ausfällung zu. Den getrockneten und pulverisirten Niederschlag zersetzt er durch salzsäuregashaltigen Aether. Der Farbstoff bleibt mit dem gleichzeitig entstehenden Chlorblei zurück. Nachdem die freien Säuren durch Aetherwaschung entfernt worden sind, wird der Rückstand an der Luft getrocknet und durch 36,6gradigen Alkohol der Farbstoff entzogen. Die Lösung des letzteren wird abfiltrirt, auf einen kleinen Raum eingedampft und mit der 4—5fachen Menge Wasser gemischt. Wurden die Säuren gut entfernt, so fällt der Farbstoff in Form rother Flocken fast vollständig aus. Anderenfalls bleibt eine ent-

[1]) Journal de Pharmacie [1] XIII. S. 293.
[2]) Analyse comparée des vins du département de la Gironde 1844.
[3]) Le travail des vins 1874.
[4]) Traité sur les vins de France 1846 S. 75.
[5]) Chemie des Weines 1856 S. 228.
[6]) Annal. de chim. et de phys. [3] B. 54 S. 366 (1858).

sprechende Menge desselben in Lösung. Der Farbstoff erscheint im trockenen Zustande fast schwarz. Sein Pulver ist schön violettroth. Durch Trocknen bei 100—120° wird er rothbraun. Er ist kaum löslich in Wasser. Pflanzensäuren begünstigen seine Löslichkeit darin. Von Alkohol wird er leicht mit schön karmoisinrother Farbe aufgenommen. Ebenso von Holzgeist. Unlöslich ist er in Aether, Chloroform, Benzin u. s. w. Bei Gegenwart von Kali absorbirt er kräftig Sauerstoff. Durch fortgesetztes Kochen wird der Farbstoff sehr verändert. Er wird gelbbraun und in Alkohol unlöslich. (Zu letzterem Resultate gelangt Glénard durch Prüfung des Rückstandes, der nach dem direkten Eindampfen von Rothwein hinterbleibt.)

Die Analysen des Farbstoffes sowie des Bleiniederschlages ergaben für den ersteren die Formel $C_{20}H_{20}O_{10}$. Glénard giebt dem Farbstoffe den Namen „Oenolin."

Maumené[1]) nennt den von Mulder zuerst dargestellten Farbstoff „Oenocyanin". Er erhielt durch Wiederholung der Mulder'schen Versuche gut damit übereinstimmende Resultate, doch bemerkt er, daß das Filtrat vom Schwefelblei den größten Theil des Oenocyanins enthalte. Durch Abdampfen würde dasselbe mehr verändert als Mulder dies annimmt; auch sei eine, mit Alkohol und $^1/_{40}$ Eisessig versetzte Lösung nach zweimonatlichem Stehen nicht mehr unverändert. Den veränderten Körper erklärt er als identisch mit der Abscheidung, die sich an den Wänden der Rothweinflaschen findet.

Neubauer[2]) versuchte gelegentlich einer analytischen Arbeit die Darstellung des Weinfarbstoffes nach der von Mulder angegebenen Methode. Es gelang ihm jedoch trotz sorgfältiger Reinigung nicht, ein brauchbares Präparat zu erhalten. Er fand beim Uebergießen desselben mit schwefelsäurehaltigem Alkohol neben Schwefelwasserstoff stets eine erhebliche Abscheidung von Bleisulfat. Neubauer beschreibt noch folgende Methode: Getrocknete und pulverisirte Weinbeerhäute werden mit Alkohol und Essigsäure ausgezogen, nachdem sie wiederholt mit Wasser ausgekocht worden sind. Der alkoholische Auszug wird eingedampft. Es scheidet sich hierbei eine gelbgrüne, stickstoffhaltige Masse aus, die abfiltrirt wird. Das Filtrat hinterläßt nach dem Abdampfen ein dunkelblau violettes, glänzendes Pulver, welches zum größten Theile in Wasser unlöslich ist. Alkohol und Säure lösen dasselbe. Die Lösung wird durch Ammoniak blau gefärbt.

Duclaux[3]) digerirt Weinbeerhäute längere Zeit mit 80prozentigem Alkohol, entfernt dann direkt den größten Theil der Flüssigkeit durch Destillation, filtrirt von den Weinschalen ab und dampft das Filtrat zur Trockene. Es hinterbleibt eine etwas feste, gallertartige Substanz, die er als den ersten Zustand des Weinfarbstoffes bezeichnet. Denselben Körper erhält er aus der Abscheidung junger Weine, die am Sonnenlichte entfärbt worden sind. Die gallertartige Masse ist in Wasser, auch in saurem Wasser und in Alkohol löslich. Sie ist identisch mit der von Batilliat erhaltenen Rosite. Die alkoholische Lösung der letzteren ist farblos und wird durch Säuren intensiv rosenroth.

Durch längeres Erhitzen werden die Eigenschaften dieser Substanz infolge einer Oxydation stark verändert. Sie wird unlöslich in kaltem, schwerer löslich in heißem

---

[1]) Le Travail des vins. Paris 1858. (2. Aufl. 1874.)

[2]) Ann. d. Oenologie 1872 S. 10.

[3]) Annal. de chim. et de phys. 1874 [3] B. 3 S. 108.

Wasser. Ihr wahres Lösungsmittel ist jetzt der Alkohol, den sie prächtig purpurn färbt. Die alkoholische Lösung kann durch Wasser verdünnt werden. Setzt man der verdünnten Lösung Säure zu, so fallen Flocken aus, die gleiche Eigenschaften wie die Pourprite von Batilliat und der von Glénard hergestellte Farbstoff zeigen. Dieser Körper ist leicht veränderlich. Selbst im trockenen Zustande verliert er nach und nach seine Löslichkeit in Alkohol, ohne daß jedoch hierbei eine Aufnahme von Sauerstoff bemerkbar ist. Duclaux erklärt die letztere Erscheinung als eine molekulare Umlagerung, da man durch kurzes Behandeln des Körpers mit Aetzkali und Wiederansäuern zu dem in Alkohol löslichen Farbstoffe zurückkommen könne.

Neßler[1]) macht einige spezielle Angaben, betreffend die Darstellung des Weinfarbstoffes nach der Mulder'schen Methode. Als zweckmäßige Extrahirflüssigkeit benutzt er ein Gemisch von 25 Theilen Essigsäure (1,06 Vol. Gew.) und 15 Theilen Alkohol. Bei Anwendung verdünnterer Essigsäure wird während der entsprechend länger dauernden Extraktion viel Blei oxydirt und geht in Lösung. Nach derselben Methode dargestellte Farbstoffe von Malven, Heidelbeeren und Kirschen sind ebenfalls blau. Die bei den Reaktionen auftretenden Grünfärbungen erklärt Neßler von Gemischen des blauen Farbstoffes mit gelben Zersetzungsprodukten herrührend. Ferner zeigt er durch Versuche, daß bei der Weingährung nicht nur der sich bildende Alkohol die Lösung des Farbstoffes bewirke, sondern daß die vorhandenen Säuren, sowie die Temperatur von ungleich größerem Einflusse sind.

Nach Gautier[2]) bestehen enge Beziehungen zwischen den Catechinen, den Gerbsäuren und den vegetabilischen Farbstoffen. Derselbe giebt an, daß er durch vorsichtige Oxydation der Gambir Catechine zu den entsprechenden Farbstoffen gelangt sei, und folgert daraus, daß eine ganze homologe Reihe von Weinfarbstoffen existire, und jede Rebenart ein oder mehrere Glieder dieser Reihe erzeugt. Er stellte nach der Glénard'schen Methode die Farbstoffe der beiden Rebensorten „Carignan“ und „Grenache“ dar. Die Elementaranalyse ergab für den Farbstoff des Carignan die Formel $C_{21} H_{20} O_{10}$, für denjenigen des Grenache $C_{23} H_{22} O_{10}$. Diese, sowie die von Glénard gefundene Formel $C_{20} H_{20} O_{10}$ vergleicht er mit von ihm untersuchten Catechinen und findet, daß sie von letzteren im Allgemeinen durch einen Mehrgehalt von 2 Atomen Sauerstoff verschieden sind. Den Mulder'schen Farbstoff bezeichnet er als identisch mit einem von ihm aus dem Carignan in folgender Weise erhaltenen stickstoffhaltigen Eisensalze. Der Wein wird mit Soda fast vollständig neutralisirt und eine reichliche Menge Kochsalz hinzugefügt. Die Verbindung fällt als indigoblaues Pulver nieder. Sie hat nach Abzug von etwas Asche die Formel $C_{63} H_{60} FeN_2 O_{30}$. Zum Schlusse bemerkt Gautier, daß sich die Farbstoffe von ungefärbten Gerbsäuren ableiten lassen, welche man aus den reifen Trauben und selbst aus dem Weine ausziehen kann, die sich aber schon während der Extraktion unter Rothfärbung oxydiren.

Andrée[3]) zersetzt die Bleifällungen von Rothwein durch Schwefelwasserstoff und

---

[1]) Ann. d. Oenologie 1876 S. 430.
[2]) Compt. rend. 1878 S. 1507.
[3]) Archiv der Pharm. 1880 S. 90.

kocht das Schwefelblei mit einer Gerbsäurelösung aus. Beim Ausfällen der Gerbsäure durch thierische Blase erhält er in geringer Menge einen blauen Körper, den er als identisch mit dem nach der Mulder'schen Methode hergestellten Farbstoffe bezeichnet. Letzteren gewinnt er außer durch Eindampfen der essigsauren Lösungen noch durch Neutralisiren der Essigsäure, sowie durch Fällung aus einer Lösung in Eisessig, durch Aether.

Ferner macht er auf die Verschiedenheit der Reaktionen bei Anwendung wässeriger oder alkoholischer Auszüge, sowie auf den störenden Einfluß der Gerbsäure aufmerksam.

Zur Darstellung des Weinfarbstoffes wurden bisher benutzt: erstens Methoden, bei welchen Bleifällungen verarbeitet wurden, und zweitens solche, bei denen ein direkter Auszug des Farbstoffes bewirkt werden sollte.

I. Wurden Bleifällungen als Ausgangsmaterial benutzt, so erhielt man blaue, nur in sauren Flüssigkeiten lösliche Körper, wenn die Zersetzung durch Schwefelwasserstoff erfolgte. Wurde dagegen durch Salzsäuregas zersetzt, so entstanden rothe, alkohollösliche Körper.

II. Die Methoden der direkten Extraktion führten ebenfalls zu verschiedenen, meistens gleichzeitig zu mehreren Farbstoffen.

Die folgenden Untersuchungen wurden unter Zugrundelegung der bisherigen Methoden ausgeführt; doch wurde von der Darstellung der Farbstoffe nach den Methoden der direkten Extraktion abgesehen, da dieselben keine genügende Trennung von den in Frage kommenden, zum Theil noch wenig bekannten Körpern gestatten. An ihrer Stelle wurden frische Auszüge aus Weinbeerhäuten selbst in Vergleich gezogen.

Darstellung des Farbstoffes durch Zersetzung der Bleifällung mittelst Schwefelwasserstoff.

Die von Mulder zuerst angegebene Methode zur Darstellung des Weinfarbstoffes beruht im Wesentlichen auf der Zersetzung von Bleifällungen des Rothweines durch Schwefelwasserstoff und Ausziehen des Bleisulfids mit Essigsäure und Alkohol. Dieselbe wurde unter Berücksichtigung der Neßler'schen Angaben, betreffend das Verhältniß des Alkohols zur Essigsäure, wiederholt und an verschiedenen Bleiniederschlägen geprüft. Das Filtrat vom Schwefelblei war bald mehr, bald weniger stark gefärbt, und auch die Menge des aus dem Schwefelblei ausziehbaren Farbstoffes wechselte beträchtlich, ohne daß es möglich war, diesen Umstand mit äußeren Bedingungen in Beziehung zu bringen. Der gereinigte Farbstoff zeigt stets dieselben, von Mulder, Maumené, Neßler und Andrée beschriebenen Eigenschaften. Er ist dunkelblau, unlöslich in Wasser, Alkohol und Aether. In saurem Wasser oder Alkohol, sowie in Eisessig ist er mit rother Farbe löslich. Aus letzterer Lösung fällt er durch Aether in indigoblauen Flocken vollständig aus. Die essigsauren Lösungen sind weinroth, diejenigen in stärkeren Säuren intensiv kirschroth.

Die Angaben Neubauer's und Neßler's, daß der so gewonnene Farbstoff stets Blei enthalte, bestätigte sich. Selbst nach weitgehender Reinigung konnte aus der essigsauren

Lösung des Farbstoffes eine ebenso reichliche Menge Bleisulfat gefällt werden als am Anfange. Hiernach ist es nicht unwahrscheinlich, daß nicht eine mechanische Beimengung von Bleisalzen vorliegt, sondern möglicherweise eine Bleiverbindung des Farbstoffes in verdünnter Essigsäure oder selbst in Eisessig unzersetzt löslich ist. Für letztere Annahme spricht auch die Thatsache, daß der Farbstoff aus keiner anderen Lösung in dieser Form abgeschieden werden kann. Wählt man z. B. die wenig stärkere Weinsäure, so findet man diese Lösung gegenüber der essigsauren mit wesentlich anderen Eigenschaften ausgestattet. Die Farbe ist leuchtend roth und der blaue Farbstoff ist in keiner Weise daraus abzuscheiden.

Ist der durch Essigsäure ausgezogene Körper die Bleiverbindung des Farbstoffes, so muß ein direkter Lösungsversuch zu demselben Resultate führen. Thatsächlich wird nun ein Theil der ursprünglichen Bleifällung durch Eisessig gelöst. Die Lösungsfähigkeit des letzteren nimmt durch Verdünnung mit Wasser oder Alkohol entsprechend ab. Dampft man die Lösung in Eisessig ein, oder fällt man dieselbe durch Aether, so erhält man einen blauen Körper, der sich als unveränderte Bleifällung erweist und zugleich alle dem Mulder'schen Oenocyanin zugesprochenen Eigenschaften zeigt.

Es bleibt noch zu beantworten, in welcher Weise die Bleiverbindung nach dem Zersetzen mit Schwefelwasserstoff in die Essigsäure gelangen kann. Neßler erklärt den Bleigehalt des Farbstoffes als ein bei zu langsamer Erschöpfung des Schwefelbleies durch Oxydation entstandenes Bleisalz, welches mit dem Farbstoffe zugleich gelöst werde. Dies ist aber nicht zutreffend. Schwefelblei wird unter den gegebenen Bedingungen weder oxydirt, noch durch Essigsäure zersetzt. Es erleidet vielmehr die im Wasser in fester Form suspendirte Bleifällung nach ihrer jeweiligen physikalischen Beschaffenheit durch Schwefelwasserstoff eine mehr oder minder vollständige Zersetzung. Die Auskochungen mit Wasser und Alkohol beseitigen die, die unzersetzte Bleiverbindung umhüllenden Substanzen mit Ausnahme des Schwefelbleies, und jene kann nun durch Essigsäure ausgezogen werden. Mulder's Oenocyanin ist demnach kein reiner Weinfarbstoff, sondern eine Farbstoff-Bleiverbindung.

Darstellung des Farbstoffes mittelst Zersetzung des Bleiniederschlages durch in Aether gelöstes Salzsäuregas.

Glénard zersetzt die Fällung, welche er durch basisches Bleiacetat aus Rothwein erhält, durch salzsäuregashaltigen Aether. Sodann wäscht er sorgfältig mit Aether, zieht mit 36,6gradigem Alkohol aus und fällt durch Wasserzusatz einen dunkelrothen, fast schwarzen Körper. Duclaux erhält durch Ausziehen von Weinabsatz eine Substanz, die er mit dem Glénard'schen Farbstoffe, sowie dem von Batilliat aus alter Hefe gewonnenen Körper für identisch erklärt. Die Angaben stimmen im Allgemeinen überein, doch ist nach Glénard die Hauptbedingung zur Erzielung einer guten Ausbeute die vollständige Entfernung der Säuren, da dieselben die Löslichkeit in Wasser bedingen, während Duclaux angiebt, daß die alkoholische Lösung seiner Substanz durch Wasser ohne Veränderung verdünnt werden könne, und erst auf Zusatz von Säure eine Ausscheidung stattfände.

Batilliat macht keine nähere Angabe darüber.

Zur Wiederholung der Glénard'schen Methode wurden folgende Bleifällungen hergestellt. Ungarische Trauben wurden von den Kämmen befreit und ausgepreßt. Ein Theil (a) des Preßrückstandes wurde mit Wasser bei 70° erschöpft, während eine andere Portion (b) mit 20prozentigem Alkohol, dem 1 % Weinsäure zugesetzt worden war, ausgezogen wurde. Nach dem Abkühlen wurde der wässerige Auszug mit einem Ueberschusse von basischem Bleiacetat gefällt, der alkoholischen Lösung aber nur eine eben zur Fällung ausreichende Menge davon zugesetzt. Eine Quantität (c) gleicher Trauben wurde vor der Fällung vergohren. Endlich wurde eine etwas größere Menge (d) Weinbeerhäute vom Fruchtfleische sorgfältig befreit, mit Wasser bei 70° ausgezogen und nach dem Abkühlen mit geringem Ueberschusse an basischem Bleiacetat gefällt. Die Bleiniederschläge wurden gewaschen und zuerst auf unglasirtem Porzellan, später bei 70 bis 80° getrocknet. Nach dem Trocknen war der Niederschlag des wässerigen Auszuges (a) hell grünblau. Derjenige des alkoholischen Auszuges (b) war schön blau. Der Weinniederschlag (c) erschien dunkelblau, bei Ueberschuß von Blei dunkel blaugrün gefärbt. Die Fällungen der Schalenauszüge (d) waren blauschwarz. Die fein pulverisirten Bleifällungen wurden in der von Glénard angegebenen Weise zersetzt und mit Aether gewaschen. Es zeigte sich hierbei, daß die Entfernung der Säuren nur sehr unvollkommen möglich ist. Der an sich nur wenig Säuren enthaltende Niederschlag (d) wurde nach der Zersetzung mit reichlichen Mengen Aethers ausgekocht, bis eine Probe ohne Rückstand verdampfte. Die Ausbeute wurde durch die Entfernung der Säuren nicht beeinflußt, wohl aber das Verhalten des gewonnenen Farbstoffes zu absolutem Alkohol. Selbst in kochendem Alkohol ist derselbe nicht mehr vollständig löslich. Der Rückstand wird aber nach Zusatz einer Spur Salzsäure auch von kaltem Alkohol leicht aufgenommen.

Um auch die anderen Bleifällungen verarbeiten zu können, mußte zunächst ein Weg gesucht werden, durch welchen der Glénard'sche Körper möglichst säurefrei dargestellt werden kann. Nach vielen diesbezüglichen Versuchen hat sich die folgende Methode als die beste erwiesen.

Die gut getrockneten Bleiniederschläge werden fein pulverisirt und gesiebt. Die Zersetzung wird zweckmäßig in einem geräumigen Erlenmeyer'schen Kolben[1]) ausgeführt, welcher mit einer reichlichen Menge salzsäurehaltigem Aether beschickt ist. Die langsam einzutragende Bleifällung wird durch die Zersetzung je nach der Menge des darin enthaltenen Farbstoffes hell rothviolett bis dunkel karmoisinroth. Der Aether wird gelblich gefärbt. Man verschließt den Kolben gut und läßt unter häufigem Durchschütteln noch etwa eine halbe Stunde einwirken. Dann wird der Aether dekantirt, das Zurückbleibende mit reinem Aether noch mehrere Male durchgeschüttelt, und schließlich durch wiederholtes Auskochen mit Aether am Rückflußkühler die Hauptmenge der Säuren entfernt[2]). Der Aether wird nun dekantirt, und der Kolben mit dem Inhalte einige Zeit bei etwa 50° getrocknet. Nach dem Abkühlen wird der Farbstoff durch absoluten Methylalkohol aus-

[1]) Alle zur Verwendung kommenden Apparate und Reagentien müssen absolut wasserfrei sein.

[2]) Eine vollständige Extraktion der Säuren ist nur schwer zu erreichen; auch ist sie für diese Methode nicht erforderlich.

gezogen. Das Filtrat wird soweit eingedampft, bis eine Probe desselben durch die etwa 10—15fache Menge Aether vollständig gefällt wird. Ist dies der Fall, so wird die Hauptmenge abgekühlt und in derselben Weise ausgefällt. Die leicht abfiltrirbaren rothbraunen Flocken werden mit Aether solange gewaschen, bis letzterer nicht mehr sauer reagirt. Man muß hierbei den Trichter möglichst bedeckt halten, da der verdampfende Aether leicht Wasser kondensirt, wodurch das Auswaschen sehr erschwert wird. Der von den nicht flüchtigen Säuren &c. befreite Farbstoff wird nach dem Auswaschen sofort vom Filter in eine Schale gebracht und hier der Aether verjagt. Den Rückstand löst man in möglichst wenig Methylalkohol, dem eine sehr geringe Menge salzsäurehaltigen Aethers zugefügt wurde, und filtrirt. Die Lösung wird in eine etwa 10—20fache Menge Wasser gegossen und der ausgeschiedene Farbstoff abfiltrirt, sorgfältig gewaschen und getrocknet. Das Filtrat ist stets intensiv gefärbt.

Der gut getrocknete Farbstoff A B wird fein pulverisirt und in einem geschlossenen Gefäße 1—2 Stunden unter häufigem Umschütteln mit absolutem Alkohol digerirt. Letzterer färbt sich braunroth mit einem Stich ins Violette. Der Rückstand A wird mit Alkohol gewaschen, bis das Filtrat farblos erscheint. Die alkoholische Lösung enthält einen vom Rückstande A verschiedenen Körper B. Enthielt der Farbstoff A B noch Säuren, so färbt sich der Alkohol rothviolett und nimmt eine entsprechende Menge des Rückstandes A auf.

Der Farbstoff A.

Der bei der Extraktion des Körpers A B mit absolutem Alkohol zurückbleibende Farbstoff A ist braunschwarz und giebt ein dunkel braunrothes Pulver. Er ist unlöslich in absolutem Methyl- und Aethylalkohol, Aether, Chloroform und kaltem Wasser. Kochendes Wasser löst eine geringe Menge davon. 60—70prozentiger Alkohol nimmt den Farbstoff etwas langsam, aber sehr reichlich mit rothbrauner, verhältnißmäßig schwacher Farbe auf. Eine Spur Salz- oder Schwefelsäure macht ihn leicht löslich in absolutem Methylalkohol. Die Lösung ist intensiv kirschroth. Weinsäure bewirkt nur eine geringe Löslichkeit, während Essigsäure und Tannin ganz ohne Einfluß darauf sind. Die höheren Alkohole lösen den Farbstoff unter gleichen Bedingungen, entsprechend der Größe ihres Moleküls, schwerer. Konzentrirte Schwefelsäure löst ihn mit rothbrauner Farbe; beim Erhitzen tritt Zersetzung ein. In Eisessig ist derselbe unlöslich.

Neutralisirt man eine saure alkoholische Lösung sehr vorsichtig durch alkoholisches Ammoniak, so fällt der Farbstoff vollständig in rothbraunen Flocken aus. Die letzteren lösen sich, sofern genau neutralisirt wurde, beim Verdünnen des Alkohols auf 60—70 %, mit rothbrauner Farbe wieder auf.

Eine neutrale Lösung des Farbstoffes in 60—70 prozentigem Alkohol kann, ohne daß eine Veränderung eintritt, durch Wasser oder Alkohol stark verdünnt werden.[1]) Die durch Alkohol verdünnte Lösung wird durch stärkere Säuren intensiv kirschroth gefärbt, während eine wässerige Verdünnung (selbst durch Wein- oder Essigsäure) gefällt wird. Gerbsäure bewirkt keine Fällung. Im trockenen Zustande, oder unter Wasser aufbewahrt,

[1]) Aus konzentrirten Lösungen fällt viel Alkohol nach einigem Stehen den Farbstoff.

zeigt der Farbstoff nach einigen Wochen keine Veränderung. Auf dem Platinbleche verbrennt er ohne Rückstand. Bei sehr lange fortgesetztem Kochen mit schwacher Salzsäure scheiden sich Flocken und Häutchen ab, die sich durch ihren gelberen Farbenton von dem ursprünglich in der Lösung suspendirten Farbstoffe unterscheiden. Dieselben können in keiner Weise gelöst werden. Durch Ammoniak werden sie mißfarbig.

Folgende Tabelle zeigt das Verhalten des Farbstoffes zu einigen Reagentien. Die Lösung I wurde erhalten durch Verdünnen einer konzentrirten Farbstofflösung in 60prozentigem Alkohol mit Wasser, Lösung II durch Verdünnen einer gleichen Lösung mit absolutem Alkohol.

Farbstoff A.

Reagentien	I. wässerige Lösung	II. alkoholische Lösung
Ammoniak	schwärzl. grünblaue Färbung, die bald schieferfarbig gelblich wird	wie I. Die Farbe ist einige Zeit haltbar
Salzsäure	rothbraune, flockige Fällung, die durch NH_3 schwärzl. grünblau wird	intensiv kirschrothe Färbung. NH_3 fällt schwärzlich grünblaue Flocken
Bleiacetat	schwarzbräunliche Flocken	schmutzig grüne Flocken
Uranacetat (Ueberschuß)	dunkelbraune Flocken	mißfarbig bräunliche Flocken
Kupfersulfat	rothbraune Flocken	etwas violetter als I.
Silbernitrat	bräunliche rothe Flocken	schwärzl. braunrothe Flocken
Eisenacetat	schwarze Flocken	wie I
basisches Bleiacetat	schmutzig gelbgrüne Flocken	etwas gelber als I.

In saurem Wasser suspendirter, frischgefällter Farbstoff wird durch Schütteln mit Amylalkohol nicht entzogen, sondern scheidet sich an der Grenze der Flüssigkeiten ab.

Die getrocknete, fein pulverisirte Bleifällung des Farbstoffes ist in Eisessig selbst beim Kochen nur spurenweise löslich. 50prozentige Essigsäure löst sie, besonders leicht beim Erwärmen, mit kirschrother Farbe. Beim Abdampfen der Lösung scheidet sie sich in Form eines schmutzig violetten Ueberzuges ab. Stärkere Säuren zersetzen dieselbe.

Um zu ermitteln, in welchem Grade dieser Körper für die Färbung des Weines in Betracht kommt, wurden Weißweine mit und ohne Gerbsäurezusatz mit neutraler Farbstofflösung versetzt. Ferner wurden Lösungen des Farbstoffes auf 20—25 % Alkohol gestellt und mit Weinsäure angesäuert. Die Weine sowie die alkoholischen Lösungen trübten sich sofort. Der Farbstoff schied sich in allen Fällen soweit wieder aus, daß die Filtrate nur noch rosa gefärbt erschienen. Demnach kann dieser Körper für die Färbung des Weines selbst dann nur eine untergeordnete Bedeutung gewinnen, wenn sich der Farbstoff B vollständig oder nahezu vollständig abgeschieden hat.

Der in Alkohol lösliche Theil B des Körpers AB zeigt, wie schon erwähnt wurde, von dem Rückstande A abweichende Eigenschaften. Die bräunliche Lösung desselben wird durch Säuren leuchtend roth mit einem Stich ins Violette. Durch Verdünnen einer sauren alkoholischen Lösung mit Wasser wird der Farbstoff B nicht gefällt. Die neutrale alkoholische Lösung wird durch Ammoniak blaßgrün. In einer durch

Wasser stark verdünnten Lösung bewirkt dasselbe Reagens fast augenblicklich eine intensive Blauviolettfärbung.

Es ergiebt sich aus Vorstehendem, daß man durch das, in obiger Weise ausgeführte Glénard'sche Verfahren zwei von einander verschiedene Farbstoffe A und B erhält, von denen A in absolutem Alkohol unlöslich, B dagegen löslich ist. Weitere Eigenschaften des Farbstoffes B werden bei einer noch zu beschreibenden Darstellungsweise desselben angegeben werden.

Verhalten der Farbstoff-Bleifällungen gegen Eisessig.

Gelegentlich der Untersuchung des Mulder'schen Oenocyanins hatte sich herausgestellt, daß die Bleifällungen aus Wein oder Weinbeerauszügen in Eisessig theilweise löslich waren. Die Bleiverbindung des in neutralem Alkohol unlöslichen Farbstoffes A war aber in Eisessig auch beim Kochen nur spurenweise löslich. Die ursprünglichen Bleifällungen bestehen somit augenscheinlich aus zwei sich durch ihre Löslichkeit in Eisessig unterscheidende Farbstoff-Bleiverbindungen.

Zur genaueren Prüfung wurde eine Quantität trockener, äußerst fein pulverisirter Bleifällung (aus den Auszügen von Weinbeerhäuten) wiederholt mit Eisessig auf dem Wasserbade unter häufigem Umschütteln digerirt. Der Eisessig färbt sich anfangs dunkel violettroth. Eine vollständige Extraktion der löslichen Verbindung ist nur schwer zu erreichen, da dieselbe zwar ziemlich reichlich, aber verhältnißmäßig langsam vom Eisessig gelöst wird.

Der unlösliche Rückstand wurde mit Alkohol etwas gewaschen und getrocknet. Bei der Verarbeitung desselben nach der beschriebenen, modifizirten Glénard'schen Methode wurde ein Produkt erhalten, welches zum größten Theile aus dem in absolutem Alkohol unlöslichen Farbstoffe A bestand.

Der im Eisessig gelöste Antheil der Bleifällung lieferte, nach derselben Methode verarbeitet, einen Farbstoff, der durch Wasser nicht fällbar ist und alle dem Farbstoffe B zukommenden Reaktionen zeigt. Derselbe wurde durch wiederholtes Fällen mit Aether gereinigt.

Obige Ergebnisse zeigen, daß dem in absolutem Alkohol unlöslichen Farbstoffe A, die in Eisessig unlösliche, dem in Alkohol löslichen Farbstoffe B dagegen die in Eisessig lösliche Bleiverbindung entspricht.

Der Farbstoff B.

Die Trennung der beiden Farbstoffe A und B ist unter Benutzung der verschiedenen Löslichkeit ihrer Bleiverbindungen in Eisessig ziemlich zeitraubend und mit erheblichen Verlusten an Farbstoff B verbunden. Mit gutem Erfolge konnte eine Trennung der *freien* Farbstoffe in folgender Weise bewirkt werden.

Fein pulverisirte Bleifällung wurde in der S. 624 ff. beschriebenen Weise zersetzt und ausgezogen. Aus dem Farbstoffgemische wurde, nachdem es durch Fällen und Waschen mit Aether gut gereinigt worden war, der Aether auf dem Wasserbade möglichst schnell entfernt. Der pulverige Rückstand wurde mit absolutem Alkohol, dem etwa

$^1/_8$ seines Volumens Eisessig und einige Tropfen Ammoniak (in alkoholischer Lösung) zugefügt wurden, in einem gut verschlossenen Gefäße einige Zeit digerirt. Das Ammoniak hat den Zweck, die etwa noch vorhandenen Spuren stärkerer Säuren zu binden, bei deren Abwesenheit durch Alkohol nur der Farbstoff B gelöst wird. Aus der abfiltrirten Lösung wurde letzterer durch Aether in etwas röthlich violetten Flocken gefällt, die nach dem Auswaschen durch Trocknen auf dem Wasserbade vom Eisessig vollständig befreit wurden. Es bleibt eine feste, zusammenhängende Masse zurück. Letztere wurde in absolutem Methylalkohol gelöst, und die filtrirte Lösung zur Trockene gedampft. Der Farbstoff hinterbleibt in Form eines violetten, indigoglänzenden Ueberzuges. Daß nicht eine in Eisessig lösliche Ammoniumverbindung, ähnlich der Bleiverbindung zu Stande gekommen ist, beweisen die Veränderungen, welche die Lösungen durch Ammoniak erfahren und daß diese mit den Reaktionen des in anderer Weise gewonnenen Farbstoffes genau übereinstimmend sind. Ferner wird noch gezeigt werden, daß die Ammoniumverbindung bei erhöhter Temperatur gar nicht existenzfähig ist.

Der Farbstoff ist leicht löslich in Methyl-, schwerer in Aethylalkohol mit verhältnißmäßig schwacher, röthlich violetter Farbe, die nach einigen Stunden in eine noch schwächere, röthlichbraune Färbung übergeht. Letztere kann durch Kochen der Lösung wieder in die erstere übergeführt werden.

Beide Lösungen zeigen etwas von einander abweichende, in nachstehender Tabelle zusammengestellte Reaktionen.

Farbstoff B (alkoholische Lösungen).

Reagens	I. röthlichviolette alkoholische Lösung	II. röthlichbraune alkoholische Lösung
Ammoniak	grünblaue Färbung	blaßgrüne Färbung, die etwas nachdunkelt
Salzsäure	intensiv roth mit einem Stich ins Violette. Durch NH_3 fallen blaue Flocken, die in Alkohol mit blaugrüner Farbe löslich sind	wie I.
Bleiacetat	reinblaue Flocken	schmutzig grüne Flocken, die beim Kochen blau werden
Uranacetat	schmutzig blaugrüne Fällung	schmutzig gelbgrüne Fällung, die nach kurzer Zeit derjenigen von Nr. I gleich wird
Kupfersulfat	violette Färbung und theilweise Fällung	röthlichviolette Färbung und Fällung
Silbernitrat	die Lösung wird etwas heller. Durch Kochen wird sie stark roth und scheidet braune Flocken ab	nach einigen Minuten Ausscheidung eines rehbraunen Niederschlages
Eisenacetat	schwarze Fällung	wie I.
basisches Bleiacetat	schwärzlichgrüne Fällung	graugrüne Fällung

Eine beachtenswerthe Eigenschaft zeigen die alkoholischen Lösungen der Fällung, die durch Ammoniak in einer nicht zu dünnen, sauren, alkoholischen Lösung des Farbstoffes entsteht. Verdünnt man nach dem Ammoniakzusatze mit Aethylalkohol, so lösen

sich die blauen Flocken mit kräftiger, blaugrüner Farbe. Erhitzt man die Lösung, so wird sie röthlichviolett und geht beim Abkühlen wieder in die ursprüngliche Färbung zurück.

Diese Farbenveränderung ist auf eine Dissoziation der Ammoniumverbindung des Farbstoffes zurückzuführen, was daraus hervorgeht, daß beim Abdestilliren des Alkohols fortwährend Ammoniak entweicht und schließlich eine röthlichviolette Lösung zurückbleibt, die durch Abkühlen nicht mehr verändert wird, sondern alle Eigenschaften einer alkoholischen Farbstofflösung besitzt. Die methylalkoholische Lösung ist wegen des niedrigen Siedepunktes weniger zu diesem Versuche geeignet.

In kaltem Wasser ist der Farbstoff nur wenig mit violetter Farbe löslich. Kochendes Wasser löst ihn reichlicher mit sehr schwacher, röthlichbrauner Farbe. Letztere Färbung nimmt die violette Lösung bei einigem Stehen, schneller beim Erwärmen an. Bei einiger Einwirkung löst auch kaltes Wasser den Farbstoff in größerer Menge unter Bildung der röthlichbraunen Färbung. Beim Abdampfen der letzteren Lösung hinterbleibt wieder die violette Modifikation des Farbstoffes.

Die wässerigen Lösungen entsprechen den gleichgefärbten alkoholischen nicht; auch sie zeigen unter sich verschiedene Reaktionen, die in folgender Tabelle zusammengestellt sind.

Farbstoff B (wässerige Lösungen).

Reagens	I. röthlichviolette wässerige Lösung	II. röthlichbraune wässerige Lösung
Ammoniak	intensiv violette Färbung (nach einiger Zeit gelbbraun)	intensiv grüne Färbung (nach einiger Zeit gelbbraun)
Salzsäure	intensiv roth mit einem Stich ins Gelbliche. NH_3 intensiv violett	wie I.
Bleiacetat	blaugrüne Fällung	grüne, etwas schwärzliche Fällung
Uranacetat	bräunliche Färbung	schwärzlichbraune Fällung
Kupfersulfat	feine violette Flocken	schmutzig grauviolette Flocken
Silbernitrat	beim Erwärmen gelblichbraune Abscheidung	beim Erwärmen gelbrothe Färbung und feinflockige Abscheidung
Eisenacetat	bräunlichschwarze Färbung	bräunlichschwarze Färbung u. Fällung
basisches Bleiacetat	grünlichgraue Fällung	schmutzig gelbgrüne Fällung

Die röthlichbraune, wässerige Lösung wird durch Ammoniak grün, nach vorherigem Zusatze von Säuren aber durch dasselbe Reagens intensiv violett gefärbt. Essigsäure bewirkt, auch in größerer Menge, diese Veränderung nur unvollständig, Kaliumbitartrat ist ohne Einfluß auf die Ammoniakreaktion.

Durch Säuren werden die Farbstofflösungen intensiv roth, und zwar neigen die alkoholischen etwas dem Violett zu, während die wässerigen einen mehr gelbrothen Farbenton zeigen.

Eine mit Salzsäure angesäuerte, wässerige Lösung wird durch Kochen nicht verändert. Dampft man aber eine solche Lösung wiederholt stark ein, oder kocht man mit

nur mäßig verdünnter Säure, so erfolgt allmählig eine Abscheidung rothbrauner Flocken, die aus einem Gemische der Farbstoffe A und B bestehen.

Der Farbstoff kann aus der wässerigen Lösung durch Amylalkohol theilweise ausgeschüttelt werden. War die Lösung neutral, so ist der Amylalkohol durch aufgenommenen Farbstoff kaum sichtbar gefärbt; war sie dagegen sauer, so erscheint der Amylalkohol schön rothviolett, während die darunter befindliche wässerige Lösung mehr gelblich roth erscheint. Auf dieses, aus dem Vorhergehenden selbstverständliche Verhalten sei besonders hingewiesen, da dasselbe später, zur Erklärung der von Erdmann angegebenen Reaktionen in Frage kommt.

Die Bleiverbindung des Farbstoffes B hat gelegentlich der Besprechung des Mulder'schen Oenocyanins, sowie derjenigen des Verhaltens der Farbstoffbleifällungen gegen Eisessig schon eingehende Berücksichtigung gefunden.

Die direkten Auszüge aus Weinbeerhäuten.

Nach Duclaux[1]) ist in den Häuten der Weinbeeren das färbende Prinzip in Form des von ihm durch Eindampfen eines Auszuges dargestellten gallertartigen Körpers vorhanden und geht in dieser Form auch in den Most über. Am Schlusse der Gährung soll durch die hinzutretende Luft eine Oxydation dieses Farbstoffes stattfinden, so daß im Weine selbst nur noch dessen Oxydationsprodukt, das heißt der Glénard'sche Farbstoff, enthalten ist.

A. Gautier giebt ohne nähere Beschreibung des Verfahrens an, daß man aus reifen Trauben und selbst aus dem Weine farblose Gerbsäuren ausziehen könne, die sich jedoch während der Extraktion unter Rothfärbung oxydiren.

Maumené[2]) beschreibt folgendes interessante Experiment. Schwarze Trauben werden einige Tage vor dem Erscheinen des Farbstoffes, d. h. wenn sie noch vollständig grün sind, gepflückt und bei trockenem, heißem Wetter der Luft ausgesetzt. Sie färben sich in kurzer Zeit und sind nach dem vollständigen Austrocknen fast schwarz. Beim Trocknen gleicher Trauben in einem luftleeren Raume bewahren diese ihre grüne Farbe. (Ob das Erscheinen des Farbstoffes thatsächlich auf einen Oxydationsvorgang an der Luft zurückzuführen ist, wie Maumené angiebt, oder aber auf das Aufhören der Lebensthätigkeit der Zellen durch Abschluß des Sauerstoffes, dürfte noch festzustellen sein.)

Die Methoden der direkten Extraktion des Farbstoffes bezw. des farbstoffbildenden Körpers gestatten, wie schon anfangs erwähnt wurde, keine genügende Trennung der vielen, theilweise noch wenig bekannten Substanzen, wozu bei Voraussetzung leicht oxydirbarer Körper noch die Schwierigkeit des Luftabschlusses käme.

Bei den folgenden, an frischen, reifen Trauben ausgeführten Versuchen wurden allerdings farblose, oder kaum gefärbte Lösungen erhalten, die durch Säuren intensiv roth wurden und beim Eindampfen röthliche, oder violette Rückstände gaben, die sich nunmehr mit gleicher Farbe lösten; doch kommt diese Erscheinung in anderer Weise zu Stande, als durch Lösung farbloser Körper, die sich durch Oxydation röthen.

[1]) Annal de chim. et de phys. [5] B. 3, S. 118.
[2]) Le Travail des vins 1874. S. 261.

Die Häute mäßig stark gefärbter, reifer Weinbeeren wurden vom Fruchtfleische sorgfältig befreit und wiederholt gewaschen, sodann durch Fließpapier das anhaftende Wasser möglichst entfernt und schließlich durch Aether das Wachs 2c. gelöst. Die so vorbereiteten Weinbeerhäute wurden mit absolutem Methylalkohol übergossen. Derselbe färbte sich anfangs röthlich violett und erschien nach einiger Zeit farblos oder kaum gefärbt. Später wurde er gelblich bis braunroth. Der abfiltrirte, farblose Auszug reagirte kaum nachweisbar sauer. Wenig Säure machte ihn intensiv roth, mit einem Stich ins Violette. Da der Alkohol beim Beginne der Extraktion gefärbt erschien und dann wieder farblos wurde, so ließ sich eine Farbenkompensirung durch ungleich schnell lösliche Körper vermuthen. Dies ist auch thatsächlich der Fall. Schüttelt man einen farblosen, methylalkoholischen Auszug, dem einige Tropfen Wasser zugefügt wurden, mit Petroleumäther aus, so färbt sich der Alkohol violettroth, während der überstehende Petroleumäther grün gefärbt erscheint. Der grüne Körper erweist sich durch sein Absorbtionsspektrum als Chlorophyll.

Der vom Chlorophyll befreite alkoholische Auszug verschiedener Traubenarten zeigte in allen Fällen die gleichen, oder nur wenig unreiner erscheinenden Reaktionen einer entsprechenden Lösung des Farbstoffes B.

Wässerige Auszüge aus den Weinbeerhäuten sind blaß rosa gefärbt. Durch Säuren werden sie intensiv roth und verhalten sich auch im Uebrigen den hellfarbenen wässerigen Lösungen des Farbstoffes B analog.

Es folgt hieraus, daß sich der in den frischen, reifen Weinbeerhäuten enthaltene Farbstoff von dem aus Rothwein oder Weinbeerauszügen mittelst der Bleifällungen dargestellten Farbstoffe B nicht unterscheidet.

Die von Gautier behauptete Existenz leicht oxydirbarer, farbloser Gerbsäuren in den reifen Weinbeerhäuten konnte trotz der sorgfältigsten Versuche nicht bestätigt werden. Auch verliert die Gautier'sche Annahme dadurch sehr an Wahrscheinlichkeit, daß die von ihm als äußerst leicht oxydirbar beschriebenen Körper sich noch im fertigen Weine vorfinden sollen.

Bezugnehmend auf die für den Farbstoff B und die direkten Auszüge gemachten Erfahrungen wurden einige Versuche aus der Neßler'schen Arbeit (S. 621) über den Einfluß der Säuren und der Temperatur auf die Ausziehbarkei des Farbstoffes aus den Weinbeerhäuten wiederholt. Neßler kommt zu dem Resultate, daß für die Quantität des sich lösenden Farbstoffes nicht, wie allgemein angenommen wurde, der Alkoholgehalt besonders maßgebend sei, sondern daß die Säuren in erster Linie die Lösung bedingen, und auch die Temperatur einen nicht unbedeutenden Einfluß ausübe.

Zwei gleiche Theile dunkelgefärbter Weinbeerhäute wurden mit gleichen Mengen 10prozentigem Weingeist übergossen. Zu einer Probe wurden 0,4 % Weinsäure gesetzt, beide Proben zwei Tage bei 17—20° digerirt und abfiltrirt. Das Filtrat der angesäuerten Probe war intensiv roth, während dasjenige der anderen Probe nur rosa gefärbt erschien. Gleichzeitig wurde derselbe Versuch bei + 1 bis 2° ausgeführt. Die letzteren Proben waren, der Neßler'schen Angabe entsprechend, weniger stark gefärbt als die ersteren. Den rosafarbenen Lösungen wurde jetzt eine den dunkelgefärbten entsprechende Menge Weinsäure hinzugefügt. Der Erfolg war, daß die Farbenintensitäten

der nach der Extraktion angesäuerten Proben den entsprechenden, vorher angesäuerten vollständig gleich wurden. Die Neßler'sche Angabe würde nach diesem Resultate dahin abzuändern sein, daß die Anwesenheit von Säuren nicht auf die Löslichkeit des Farbstoffes, sondern auf die Intensität der Farbe einer solchen Lösung von Einfluß sei.

Die Spektra einiger Farbstofflösungen sind am Schlusse der Abhandlung aufgezeichnet.

Das Oenotannin.

In den frischen Weinbeerhäuten sowie im Rothweine wurde derselbe Farbstoff B gefunden. Die Reaktionen des jungen Rothweines sind aber von denen der Farbstofflösungen bereits ziemlich abweichend, und mit dem Alter des Weines nimmt diese Verschiedenheit noch bedeutend zu.

Nach den bisherigen Resultaten kann der vielfach ausgesprochenen Ansicht, daß dieses Verhalten mit einer Veränderung des Weinfarbstoffes selbst im Zusammenhange stehe, nicht beigestimmt werden. Der Farbstoff B verändert sich zwar, doch bildet sich hierbei der Körper A, der sich so gut wie vollständig ausscheidet und somit für die Reaktionen im Allgemeinen nicht in Betracht kommen kann. Ungleich größeres Interesse beanspruchen die den Weinfarbstoff begleitenden Körper, welche sich nicht ausscheiden, und deren Menge sich zum gelösten Weinfarbstoffe mit der Abscheidung des letzteren relativ vergrößert. Hierzu gehören erstens die im Weine vorhandenen freien oder in Form von Salzen gelösten Säuren, die wegen ihrer Fällbarkeit durch viele Metallsalze ꝛc. die entsprechenden Niederschläge des Farbstoffes verdünnen und deren Färbungen stark beeinflussen. In zweiter Linie ist die im Weine enthaltene Gerbsäure, auf deren störenden Einfluß schon Andrée u. a. hinweist, besonders beachtenswerth.

Nach Maumené[1]), Gautier[2]), Bersch[3]) u. s. w. unterscheidet sich die Weingerbsäure (Oenotannin) vom Gallustannin durch ihr Verhalten gegen Eisensalze, mit denen sie schwarzgrüne Färbungen oder Fällungen geben soll.

Jean[4]) giebt an, daß die Auszüge aus Weinkernen oder Kämmen mit Eisensalzen grünlich schwarze Fällungen erzeugen, während das im Weine sich findende Oenotannin nur eine grüne Färbung damit giebt. Der durch Eisenchlorid fällbare Körper soll während der Gährung durch Eiweißkörper entfernt werden.

Um das Oenotannin näher kennen zu lernen, wurden folgende Versuche ausgeführt. Die Kerne verschiedener Traubenarten wurden zerstampft und mit Wasser ausgekocht. Einige dieser Auszüge gaben mit Eisenacetat schwarzgrüne Fällungen, während andere die Reaktionen der gewöhnlichen Gallusgerbsäure ziemlich rein erkennen ließen.

Aus dem zur Zersetzung und Reinigung des Farbstoffbleies nach der Glénard'schen Methode benutzten Aether konnte durch Abdampfen desselben ein Körper abgeschieden werden, der sich dem sogenannten Oenotannin gleich verhielt. Auch aus dem Rothweine

[1]) Le Travail des vins 1874 S. 162.
[2]) Ber. chem. Ges. X. S. 1179.
[3]) Praxis der Weinbereitung. 1889 S. 352.
[4]) Comptes rendus 1881 S. 969.

ließ sich diese Substanz in folgender Weise ausziehen. Der Rothwein wurde mit Aether wiederholt ausgeschüttelt, letzterer abfiltrirt und in einer Glasschale verdampft Eine Probe des Rückstandes in heißem Wasser gelöst, giebt die Reaktionen des Oenotannins.

Aus einem unter dem Namen „Oenocyanin" vorkommenden Handelsprodukte, welches durch Ausziehen der Preßrückstände von der Weinbereitung gewonnen wird, konnte in der eben beschriebenen Weise eine etwas größere Menge Oenotannin hergestellt werden. Hierbei, sowie bei dem aus Wein gewonnenen Oenotannin fiel es auf, daß dasselbe in kaltem Wasser nur unvollständig löslich war, und das Filtrat ein vom Rückstande verschiedenes Verhalten zeigte.

Zur näheren Prüfung wurden die ätherischen Ausschüttelungen filtrirt, auf ein kleines Volumen abdestillirt und mit wenig Wasser gut durchgeschüttelt. Das Wasser entfernte meistens noch eine Spur rothen Farbstoffes aus dem Aether, welcher nunmehr mit einer mäßig großen Menge Wasser in eine Schale gebracht und auf dem Wasserbade vollständig entfernt wurde. Nach dem Abkühlen und einigem Stehen schieden sich grünlich gelbe Flocken ab.

I. Die Flocken wurden abfiltrirt und mit kaltem Wasser gewaschen. Das Filtrat zeigte, nachdem es einige Male mit Aether ausgeschüttelt worden war, die Reaktionen der Gallusgerbsäure sehr stark und rein. Besonders unterscheidend von den beiden noch zu besprechenden Körpern sind: die Reaktionen des Bleiacetats, welches eine rein weiße Fällung giebt, die intensive Bräunung durch Ammoniak und die schwarzblauen Flocken, welche Eisenacetat fällt.

Der Aether wurde zur Vereinigung mit dem in II erhaltenen Auszuge aufbewahrt.

II. Die mit Wasser gewaschenen grünlichgelben Flocken wurden einige Male mit Wasser ausgekocht und nach dem Abkühlen filtrirt. Der Rückstand wurde nach III weiter verarbeitet, während das Filtrat durch zweimaliges Ausschütteln mit Aether erschöpft werden konnte. Die ätherischen Auszüge wurden mit dem in I erhaltenen vereinigt und so oft mit wenig Wasser ausgeschüttelt, als letzteres noch Tannin entzog, d. h. Eisenacetat schwarzblaue Flocken fällte Wenig grünlich wurde das Wasser auch nachher noch gefärbt, da es von dem im Aether enthaltenen Körper etwas aufnahm.

Der Aether hinterläßt beim Abdampfen eine braune, harzige Substanz, die in Alkohol sehr leicht, etwas schwerer in Aether löslich ist. Von heißem Wasser wird sie ebenfalls aufgenommen und scheidet sich beim Abkühlen theilweise wieder ab. Die alkoholische Lösung wird durch Bleiacetat in gelben Flocken gefällt, die einen Stich ins Röthliche haben. Ammoniak färbt dieselbe gelb. Eisenacetat färbt sie schmutzig olivengrün. Die wässerige oder durch Wasser verdünnte alkoholische Lösung wird durch Ammoniak äußerst intensiv grün. Die grüne Färbung geht nach kurzer Zeit in ein mattes Braun über. Schwefelsäure löst den Körper mit braungelber Farbe.

III. Der in Nr. II nach dem Auskochen mit Wasser zurückgebliebene Theil des Präparates ließ neben den Reaktionen des zuletzt beschriebenen Körpers diejenigen des Quercetins stark hervortreten. Zur Reinigung desselben wurde die Substanz in wenig Alkohol gelöst, mit einer reichlichen Menge Wasser aufgekocht und heiß filtrirt. Aus dem Filtrate schied sich beim Erkalten das Quercetin krystallinisch ab. Dasselbe wurde abfiltrirt und gewaschen. Es ist leicht löslich in Alkohol, wenig löslich in heißem,

unlöslich in kaltem Wasser. Die alkoholische Lösung fällt durch Bleiacetat ziegelroth, Ammoniak färbt (auch die mit Wasser verdünnte Lösung) rein gelb. Durch Eisenacetat entsteht eine olivengrüne Färbung. Schwefelsäure löst dasselbe mit gelber Farbe und starker, dunkelgrüner Fluorescenz. Das Oenotannin besteht mithin aus drei verschiedenen Substanzen, deren eine in ihrem Verhalten mit der Gallusgerbsäure genau übereinstimmt, zweitens aus Quercetin und drittens einem Körper (a), der mittelst der bis jetzt festgestellten Reaktionen nicht identifizirt werden konnte.

Die beiden letzteren Körper kommen gleich der Gerbsäure in wechselnden Mengen in den Trauben vor und scheinen in dunkelgefärbten, südlichen Weinen am reichlichsten vorhanden zu sein.

Zu den bisherigen Versuchen dienten hauptsächlich ungarische, in kleineren Mengen französische und englische Trauben, sowie fertige Weine. Die Untersuchung ergab, daß in den reifen Trauben, sowie im Rothweine derselbe rothe Farbstoff B vorhanden ist.

Neben B wurde aus sämmtlichen Bleifällungen der Körper A in beträchtlicher Menge erhalten. Außer in den Bleifällungen findet sich der letztere als ein Hauptbestandtheil im Weinabsatz und kann ferner aus dem Körper B durch längeres Kochen mit Salzsäure gewonnen werden. Im Weine gelöst kann er aber, wie gezeigt wurde, nur in sehr geringer Menge vorhanden sein und bildet sich augenscheinlich erst beim Behandeln des Weines bezw. der Weinbeerauszüge mit basischem Bleiacetat. Möglicher Weise ist A ein Oxydationsprodukt von B, dessen Bildung an der Luft durch die Anwesenheit des schwach alkalisch reagirenden Fällungsmittels begünstigt wird, wofür auch die bisher noch nicht erwähnte Beobachtung spricht, daß die ohne Ueberschuß an basischem Bleiacetat gefällten Auszüge, und besonders die alkoholischen, eine auffällig geringe Menge des Körpers A enthielten.

Eine bemerkbare Verschiedenheit in den Reaktionen des Farbstoffes B konnte nirgends bemerkt werden, doch können die Versuche über das allgemeine Vorkommen desselben auf Grund der wenigen untersuchten Traubenarten, sowie in Ermangelung der quantitativen Belege noch nicht für abgeschlossen gelten. Die von A. Gautier auf Grund einiger Analysenzahlen aufgestellte homologe Reihe von Weinfarbstoffen ist nicht zu berücksichtigen, da das Material nach dem Glénard'schen Verfahren hergestellt worden war, und somit Gemische der Körper A und B analysirt wurden.

Die großen Abweichungen, welche die Reaktionen der Weine von einander zeigen, finden ihre Erklärung theils in dem Verhalten des Farbstoffes B, dessen Reaktionen durch äußere Bedingungen stark beeinflußt werden, theils durch die den Weinfarbstoff begleitenden Körper, deren Menge zum gelösten Weinfarbstoffe in den jungen Weinen sehr wechselnd ist und relativ zunimmt, je weiter die Abscheidung des Weinfarbstoffes fortschreitet.

Zum Schlusse sei eine der bekanntesten Reaktionen, die seiner Zeit das Vorhandensein zweier Farbstoffe im Rothweine zweifellos erscheinen ließ, nach obigen Ergebnissen näher besprochen.

Die Erdmann'sche Reaktion.

Erdmann[1]) beschreibt folgende Weinreaktion: Neutralisirt man jungen Rothwein nach passender Verdünnung genau mit Ammoniak, so erhält man die bekannte bouteillengrüne Färbung. Setzt man dagegen vor der Neutralisation einige Tropfen konzentrirte Salzsäure hinzu, so tritt durch Zusatz von Ammoniak eine prachtvoll grünlich dunkelblaue Farbe auf, welche Erscheinung darauf hindeutet, daß durch die Salzsäure eine Spaltung des Weinfarbstoffes eingetreten ist und zwar in der Art, daß wir jetzt zwei Farbstoffe haben, von denen der eine durch Ammoniak blau und der andere grün wird. Zur Trennung beider Farbstoffe schüttelt man den angesäuerten Wein mit Amylalkohol aus. Letzterer färbt sich violettroth, während die darunterstehende Flüssigkeit einen mehr gelbrothen Farbenton mit einem Stich ins Violette zeigt.

a) Schüttelt man einen kleinen Theil des Amylalkohols mit schwach ammoniakalischem Wasser aus, so färbt sich dieses zunächst hellgrün, dann bräunlich grün.

b) Neutralisirt man eine Probe der unter dem Amylalkohol befindlichen Flüssigkeit sehr vorsichtig mit verdünntem Ammoniak, so erzeugt der erste Tropfen, der im Ueberschusse zugesetzt wird, eine schön indigoblaue Färbung.

Aus dem Versuche a geht hervor, daß durch den Amylalkohol dasjenige Spaltungsprodukt entzogen worden ist, das mit Ammoniak eine grüne Reaktion giebt, und aus dem Versuche b, daß in der wässerigen Flüssigkeit ein Farbstoff verbleibt, der durch Ammoniak indigoblau gefärbt wird.

Schüttelt man nun in gleicher Weise verdünnten Rothwein ohne Zusatz von Salzsäure mit Amylalkohol, so nimmt der letztere nur eine schwach violettrothe Färbung an, und die darunter stehende Lösung zeigt die ursprüngliche Färbung des verdünnten Rothweines. Eine Probe des sich hierbei abscheidenden Amylalkohols mit Wasser und Ammoniak ausgeschüttelt, giebt dieselbe Reaktion wie derjenige des zuvor mit Salzsäure behandelten Weines, aber bedeutend schwächer, woraus hervorzugehen scheint, daß neben der Farbstoffverbindung, die durch Salzsäure gespalten wird, noch geringe Antheile des im Amylalkohol löslichen Spaltungsproduktes frei im Weine vorhanden sind. Der unter dem Amylalkohol befindliche salzsäurefreie Wein giebt mit Ammoniak die gewöhnliche bouteillengrüne Färbung.

Erklärung nach den vorstehenden Ergebnissen: Die bouteillengrüne Färbung des angewandten Weines durch Ammoniak verändert sich nach vorherigem Ansäuern in eine grünlich dunkelblaue. Es ist hieraus zu schließen, daß der Wein den meisten Farbstoff in der durch Ammoniak grünwerdenden Modifikation enthält. Die geringe Menge der im Weine vorhandenen schwachen Säuren verändert zwar etwas Farbstoff in die durch Ammoniak violettwerdende Modifikation, doch wird diese Färbung durch diejenige der Gerbsäure und des Quercetins ebenfalls in grün umgewandelt. Setzt man dem Weine Säure in genügender Menge und Stärke hinzu, so wird auch der ursprünglich grüngebende Theil verändert, und nun überwiegt bei Ammoniakzusatz der violette Farbenton.

Beim Ausschütteln einer angesäuerten Weinprobe mit Amylalkohol nimmt letzterer,

[1]) Ber. chem. Ges. 1878 S. 1870.

wie aus einer gleichen Lösung des Farbstoffes B, nur einen kleinen Theil des Farbstoffes auf. Die verschiedene Farbe der wässerigen gegenüber der alkoholischen Flüssigkeit stimmt mit denjenigen des Farbstoffes B vollkommen überein. Da der Amylalkohol gleichzeitig die Gerbsäure, das Quercetin und den Körper a der wässerigen Flüssigkeit fast vollständig entzieht, so giebt letztere die violette Ammoniakreaktion sehr rein. Der in den Amylalkohol gegangene Antheil des Weinfarbstoffes würde ammoniakalisches Wasser ebenfalls violett färben, doch tritt hierzu die intensiv gelbe beziehungsweise bräunliche Färbung des Quercetins und der Gerbsäure, sowie die reingrüne Färbung des Körpers a, welche nach kurzer Zeit in braun übergeht. So erklärt sich die grüne Färbung durch Zusammenwirken von Gelb und Blau, während die Veränderung der Färbung des Körpers a das Hervortreten des bräunlichen Tones nach kurzer Zeit bewirkt.

Daß im Amylalkohol der nämliche Farbstoff wie in der wässerigen Lösung vorhanden ist, läßt sich auch direkt nachweisen. Man versetzt den von der wässerigen Flüssigkeit getrennten Amylalkohol mit dem doppelten Volumen Aether und schüttelt mit einer kleinen Menge Wasser durch. Das Wasser nimmt nur den Farbstoff B auf und giebt mit Ammoniak die intensive Violettfärbung. Aus dem Amylalkohol-Aethergemische können durch ammoniakalisches Wasser die übrigen Komponenten der Färbung entzogen werden.

Schüttelt man nicht angesäuerten Wein mit Amylalkohol aus, so nimmt letzterer eine ungefähr gleiche Menge des Weinfarbstoffes auf, als wenn zuvor angesäuert wurde; doch ist die Lösung infolge der geringen Menge schwacher Säuren kaum gefärbt. Aus dem Amylalkohol entzieht ammoniakalisches Wasser den Farbstoff mit grüner Farbe, da der angewandte Wein ebenfalls die Hauptmenge desselben in der durch Ammoniak grünwerdenden Modifikation enthielt. Die gleichzeitig vorhandenen gelbfärbenden Substanzen lassen in diesem Falle die Färbung ziemlich hellgrün erscheinen. Von dem Vorhandensein einer größeren Menge des Farbstoffes B in dem schwach gefärbten Amylalkohol kann man sich durch Ansäuern leicht überzeugen.

Die von Erdmann für eine Reihe verschiedener Jahrgänge desselben Weines aufgestellte Tabelle läßt deutlich erkennen, wie der Gehalt an Weinfarbstoff mit dem Alter des Weines allmählig abnimmt, während die Reaktionen der anderen Körper mehr und mehr hervortreten.

Weitere Arbeiten über den Weinfarbstoff, sowie über ähnliche Pflanzenfarbstoffe, sind zur Zeit im Gange.

Absorbtionsspectra verschiedener Lösungen von:

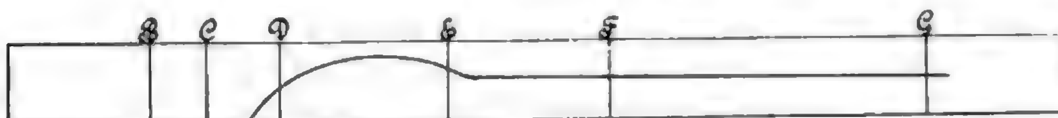
I. Farbstoff A.



Farbstoff A in 60%igem Alkohol gelöst.



Farbstoff A in saurem absoluten Alkohol gelöst.

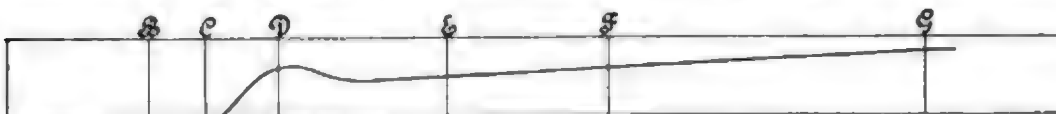


Bleiverbindung von Farbstoff A in 50%iger Essigsäure gelöst.

II. Farbstoff B.



Farbstoff B in Wasser (röthlich) violette Lösung).



Farbstoff B in Alkohol (röthlich) violette Lösung).

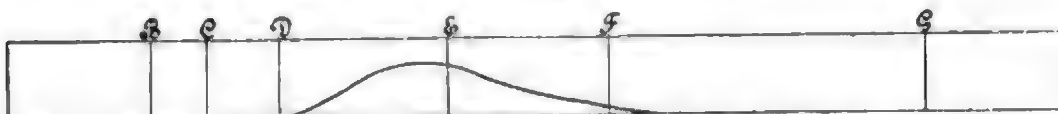
Die röthlich braunen Lösungen zeigen entsprechend ihrer schwachen Farbe eine nur geringe, den violetten Lösungen ähnliche Absorbtion.



Farbstoff B in saurem Wasser gelöst.



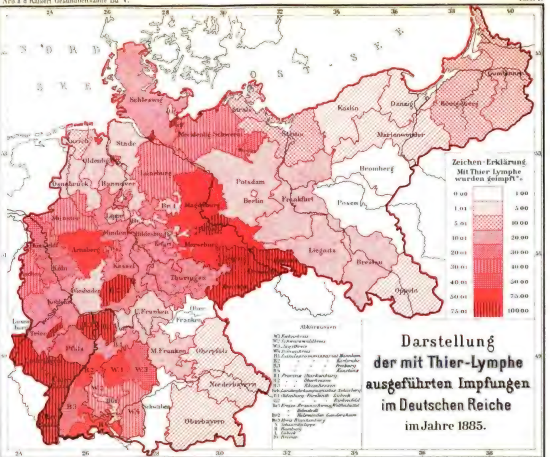
Farbstoff B in saurem Alkohol gelöst.



Bleiverbindung von Farbstoff B, in Eisessig gelöst.



Saure, wässrige Lösung von Farbstoff B, mit Ammoniak versetzt.


Darstellung
der mit Thier-Lymphe
ausgeführten Impfungen
im Deutschen Reiche
im Jahre 1885.
Zeichen-Erklärung.
Mit Thier-Lymphe wurden geimpft %
0.00 – 1.00
1.01 – 5.00
5.01 – 10.00
10.01 – 20.00
20.01 – 30.00
30.01 – 40.00
40.01 – 50.00
50.01 – 75.00
75.01 – 100.00
Schleswig
Stade
Oldenburg
Osnabrück
Hannover
Lüneburg
Potsdam
Berlin
Frankfurt
Posen
Bromberg
Köslin
Danzig
Marienwerder
Königsberg
Gumbinnen
Stettin
Stralsund
Magdeburg
Merseburg
Münster
Minden
Arnsberg
Köln
Kassel
Wiesbaden
Koblenz
Trier
Thüringen
Liegnitz
Breslau
Oppeln
Pfalz
M. Franken
Oberpfalz
Ober Franken
Niederbayern
Oberbayern
Schwaben
Lippe
Hildesheim
Erfurt
W.1
W.2
W.3
W.4
B.3
Mafsstab 1:6000000.

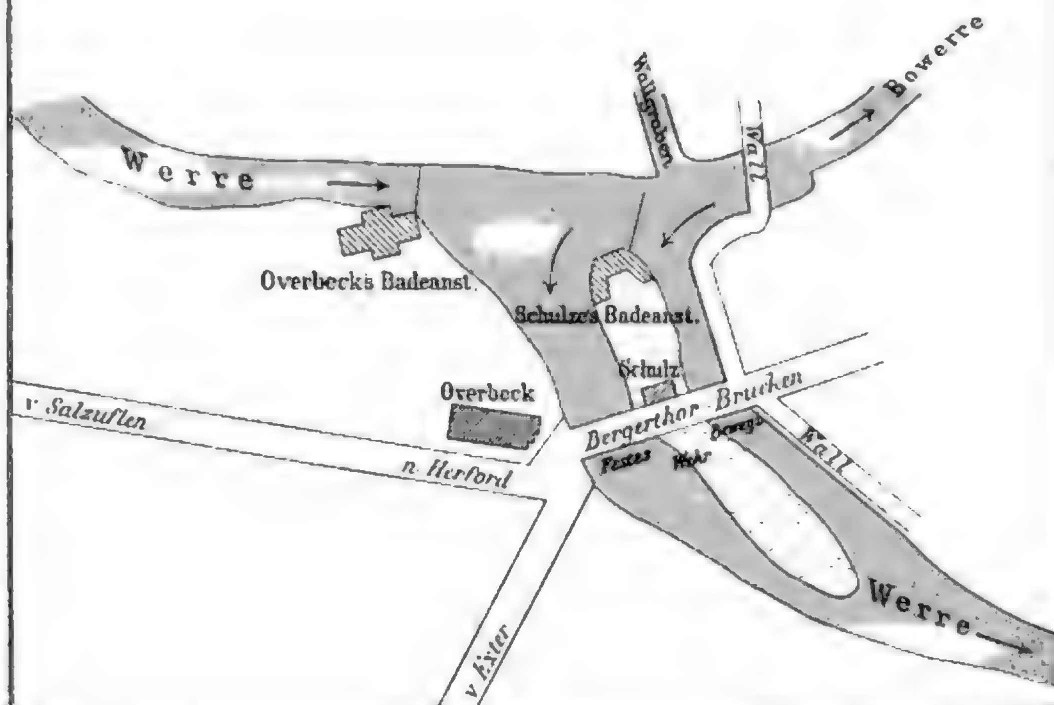
c

der

Stauwerke am Bergerthor

in

Herford.



45 km Werre

Geogr. lith. Anst. u. Steindr. v. C. L. Keller, Berlin



Verlag von Julius Springer in Be

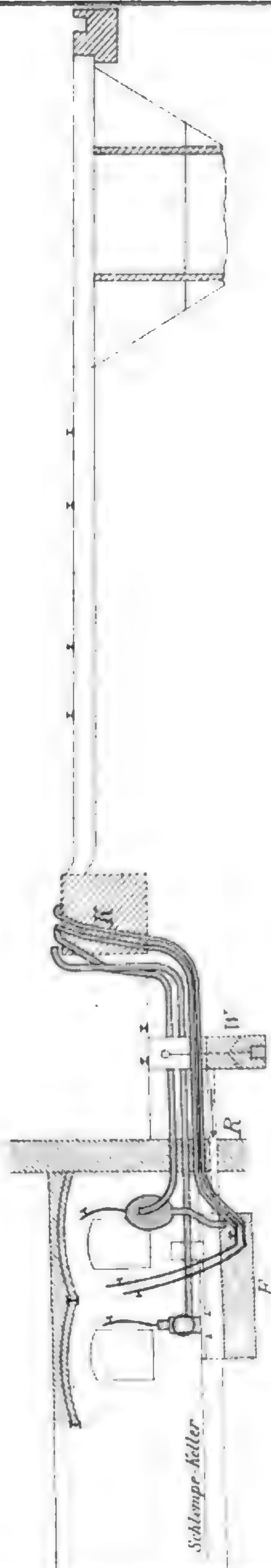
uflen.

Tafel V.

Schnitt der Bega.

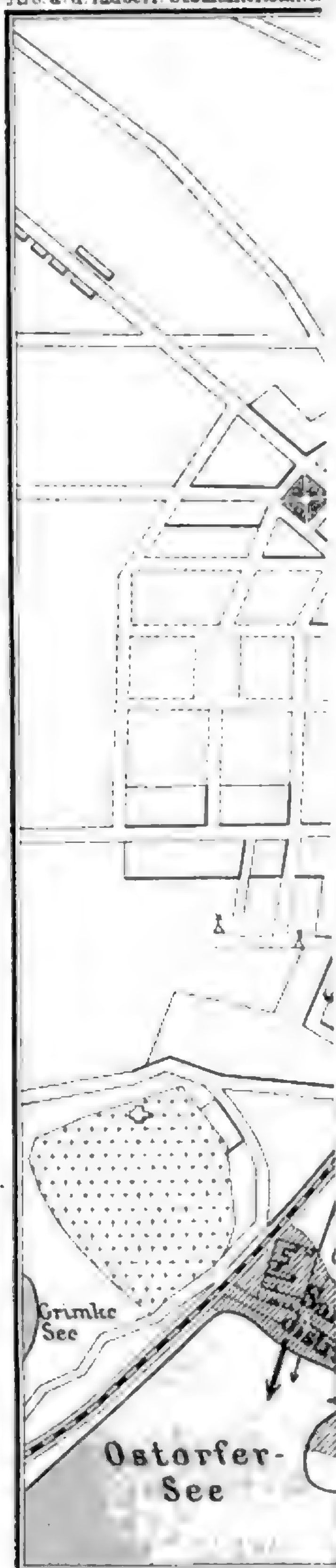
Schnitt der Eisenbahn.

Schnitt der Pumpen.



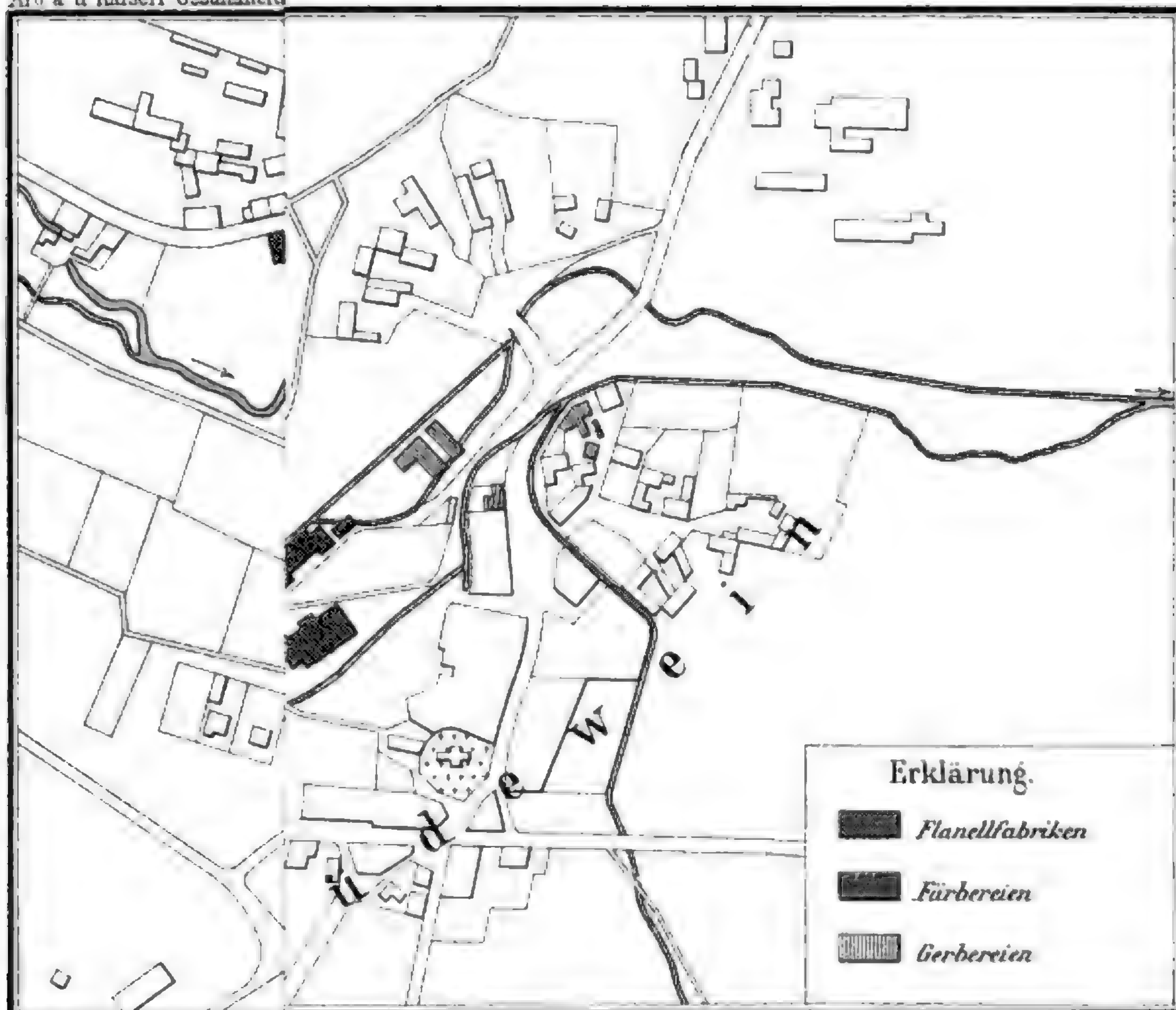
Mafsstab 1:150.

SCHWERIN UND UMGEGEND.



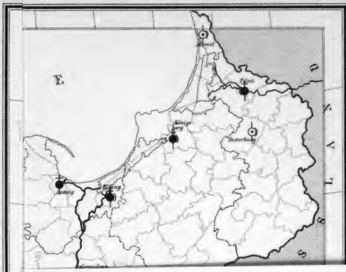
Verlag von Julius Springer in Berlin N.

Anmerkung

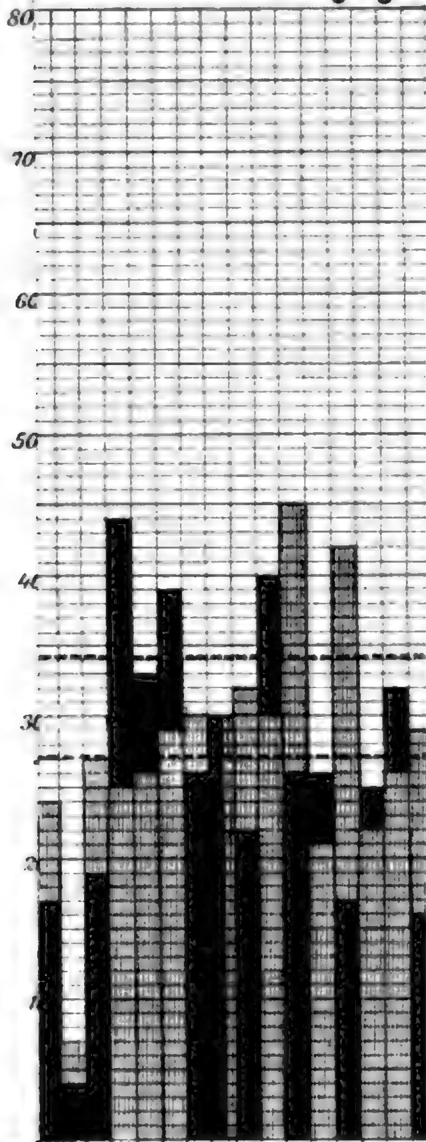


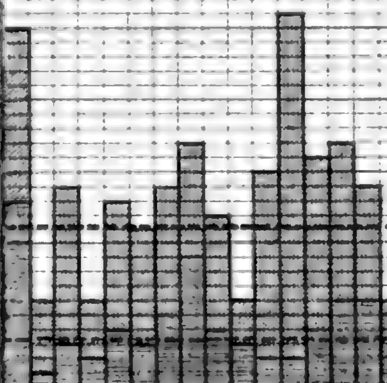
Verlag von Julius Springer in B. | Geogr. lith. Anst. u. Steindr. v. C. L. Keller, Berlin S.


Arb a
Alt
S

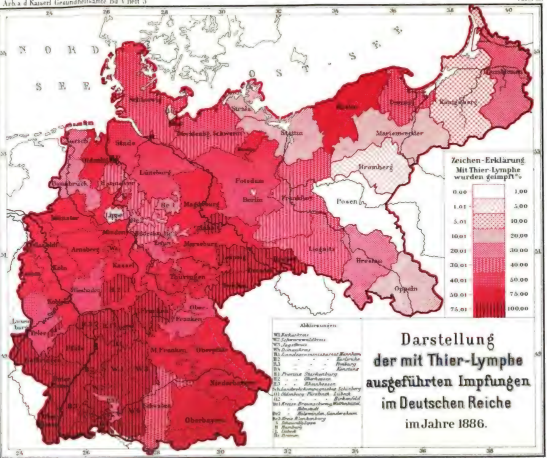

E

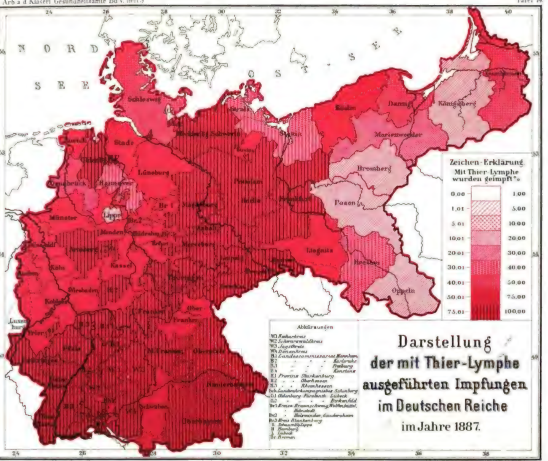
esonderer Berücksichtigung de





ikeit an Diphtherie und Croup


Darstellung
der mit Thier-Lymphe
ausgeführten Impfungen
im Deutschen Reiche
im Jahre 1886.
Zeichen-Erklärung.
Mit Thier-Lymphe wurden geimpft %
0.00 – 1,00
1,01 – 5,00
5,01 – 10,00
10,01 – 20,00
20,01 – 30,00
30,01 – 40,00
40,01 – 50,00
50,01 – 75,00
75,01 – 100,00
Abkürzungen
N O R D S E E
O S T S E E
Königsberg
Marienwerder
Bromberg
Posen
Breslau
Oppeln
Liegnitz
Stettin
Stralsund
Potsdam
Berlin
Lüneburg
Stade
Osnabrück
Münster
Arnsberg
Köln
Kassel
Wiesbaden
Magdeburg
Merseburg
Erfurt
Thüringen
Minden
Lippe
Ober-Franken
M. Franken
Niederbayern
Oberbayern
Schwaben
Pfalz
Trier
Luxemburg
Maßstab 1:6000000.



Massstab 1 : 6000000.

Verlag von Julius Springer in Berlin.